

DIREÇÃO DE OBRA E COMUNICAÇÃO COM TI (TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO) – EXEMPLO DA UDA TECHNOLOGIES

TIAGO NUNO RICON PERES PINTÃO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Alfredo Augusto Vieira Soeiro

JUNHO DE 2017

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2016/2017

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446



miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440



feup@fe.up.pt



<http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2016/2017 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2017.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Ao meu avô

“Success represents the 1% of your work which results from the 99% that is called failure”

Soichiro Honda

AGRADECIMENTOS

À memória do meu Avô, a quem dedico este trabalho, por toda a confiança transmitida durante toda a minha vida e por toda a motivação dada em todo o meu percurso académico.

Gostaria de agradecer aos meus Pais, Irmão e restante família pelos valores e educação dada. Este percurso académico sem eles seria impossível.

À minha namorada, Patrícia, por ter estado sempre presente e por me ter motivado nos momentos mais difíceis.

Aos meus Amigos, pela nossa união e pelos bons momentos de amizade profunda, não só ao longo deste percurso académico como também ao longo da minha vida.

Por fim, gostaria de agradecer ao Professor Alfredo Soeiro pela orientação deste trabalho e pela disponibilidade durante toda a fase de execução desta dissertação.

RESUMO

No panorama atual do setor da construção existe muita competitividade entre empresas. Para as empresas de construção continuarem competitivas, os esforços concentram-se cada vez mais em métodos para o aumento da produtividade. Em resposta à necessidade de crescimento da produtividade, algumas empresas optam pela adoção de tecnologias de informação em todas as fases de uma obra de construção. Portanto, torna-se essencial que um profissional na área da direção de obra domine no campo das tecnologias de informação para melhorar a gestão e comunicação entre equipas de trabalho.

No sentido de consolidar o uso de tecnologias de informação por parte de um diretor de obra, a presente dissertação pretende organizar um guia de utilização de tecnologias para comunicação em obras de construção. Numa fase inicial foi pesquisada e exposta a comunicação em obras de construção, o papel da direção de obra e a importância do auxílio das tecnologias de informação. Desta forma, foram analisados os serviços providenciados pela UDA Technologies e caracterizados os programas e as respetivas funcionalidades. Tendo como base estes programas, foi concebida uma proposta de um guia para comunicação, demonstrando como tirar partido de todas as utilidades e vantagens. Assim, foram analisados 5 casos possíveis de implementação do guia de comunicação proposto, fazendo uma descrição da forma de utilização do mesmo, tendo como objetivo avaliar os seus benefícios e detetar os seus problemas.

Essencialmente esta dissertação é um estudo que valida a viabilidade do guia proposto, sendo aplicável num panorama global e usando todos os programas que reproduzam as funcionalidades de comunicação necessárias. Sendo assim, poderá contribuir de uma maneira positiva para os problemas do setor da construção relacionados com a comunicação.

PALAVRAS-CHAVE: Direção de Obra, Comunicação em Obras de Construção, Tecnologias de Informação, UDA Technologies, Guia para Comunicação

ABSTRACT

In the current outlook of the construction sector, there is a lot of competitiveness among companies. For construction companies to remain competitive, efforts are increasingly focused on methods to raise productivity. In response to the necessity for productivity growth, some companies choose to adopt information technologies at all phases of a construction work. Therefore, it is essential that a construction management professional masters information technologies to improve in the field of management and communication between work teams.

In order to consolidate the use of information technologies by a construction manager, this dissertation intends to organize a guide for the use of technologies for communication in construction works. At an early stage, communication in construction works, the role of construction management and the importance of information technology support were researched and exposed. In this way, the services provided by UDA Technologies were analyzed and the programs and their functionalities were characterized. Based on these programs, a proposal was made for a communications guide, demonstrating how to take advantage of all the benefits and advantages. Therefore, five possible cases of implementation of the proposed communication guide were analyzed, giving a description of how to use it and aiming to evaluate its benefits and detect their problems.

Essentially, this dissertation is a study that validates the feasibility of the proposed guide, being capable of being applied in a global perspective and using the programs that reproduce all the necessary communication functionalities. As such, it could contribute positively to the problems of the construction sector related to communication.

KEYWORDS: Construction Management, Communication in Construction Works, Information Technologies, UDA Technologies, Communication Guide

ÍNDICE GERAL

| | |
|---|------------|
| AGRADECIMENTOS | I |
| RESUMO | III |
| ABSTRACT | V |
| | |
| 1 Introdução..... | 1 |
| 1.1. ENQUADRAMENTO | 1 |
| 1.2. OBJETIVOS..... | 1 |
| 1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO..... | 2 |
| | |
| 2 Tecnologias para a Comunicação na Direção de Obra | 3 |
| 2.1. ENQUADRAMENTO | 3 |
| 2.2. COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO | 4 |
| 2.2.1. COMUNICAÇÃO ENTRE INTERVENIENTES EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO | 5 |
| 2.2.2. COMUNICAÇÃO ENTRE ESCRITÓRIO E ESTALEIRO | 5 |
| 2.2.3. ESTRATÉGIA | 5 |
| 2.2.4. PLANEAMENTO DA COMUNICAÇÃO | 6 |
| 2.2.5. FLUXO DA INFORMAÇÃO | 6 |
| 2.3. DIREÇÃO DE OBRA E AS TECNOLOGIAS | 6 |
| 2.3.1. FUNÇÕES DO DIRETOR DE OBRA | 7 |
| 2.3.2. IMPACTO DA EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA DIREÇÃO DE OBRA | 8 |
| 2.4. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO PARA O AUXÍLIO NA DIREÇÃO DE OBRA | 8 |
| 2.4.1. VANTAGENS DO USO DE TECNOLOGIAS PARA A COMUNICAÇÃO EM OBRA | 9 |
| 2.4.2. BARREIRAS AO USO DE TECNOLOGIAS PARA A COMUNICAÇÃO EM OBRA | 10 |
| 2.4.3. TECNOLOGIA MOBILE E APLICAÇÕES PARA COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO..... | 10 |
| 2.4.4. TECNOLOGIA CLOUD | 12 |
| 2.4.5. BIM | 13 |
| 2.4.5.1. Dimensão | 14 |
| 2.4.5.2. Visualização | 14 |
| 2.4.5.3. Quantificação | 14 |
| 2.4.5.4. Documentação | 15 |
| 2.4.5.5. Colaboração | 15 |
| 2.4.5.6. Interoperabilidade..... | 15 |

| | |
|---|----|
| 2.4.5.7. Vantagens | 15 |
| 2.4.5.8. Implementação | 16 |
| 2.4.6. EXEMPLOS DE PROGRAMAS E APLICAÇÕES MÓVEIS ÚTEIS PARA A DIREÇÃO DE OBRA | 16 |
| 2.4.6.1. Uso de aplicações móveis no setor da construção | 16 |
| 2.4.6.2. Lista de programas e aplicações móveis | 17 |
| 2.4.6.3. Características comuns de programas e aplicações para dispositivos Android e iOS | 19 |
| 2.4.6.4. Preços | 19 |
| 2.4.6.5. Considerações a ter na implementação | 19 |
| 2.4.7. RECURSOS PADRÃO | 20 |

3 Serviços da UDA Technologies21

3.1. ASPETOS GERAIS 21

3.2. HISTÓRIA 21

3.3. PROGRAMAS E FUNCIONALIDADES – CONSTRUCTIONSUITE, CONSTRUCTIONONLINE E ONSITE MOBILE APPS 21

| | |
|--|----|
| 3.3.1. VISÃO GERAL | 22 |
| 3.3.2. VISTA RESUMIDA | 23 |
| 3.3.3. REDLINE PLANROOM | 23 |
| 3.3.4. GALERIA DE IMAGENS | 24 |
| 3.3.5. CALENDARIZAÇÃO E CRONOGRAMA | 24 |
| 3.3.6. ORÇAMENTAÇÃO, ESTIMATIVAS E CUSTOS DE TRABALHO..... | 27 |
| 3.3.7. SELEÇÕES DO CLIENTE | 28 |
| 3.3.8. GESTÃO DE ORDENS DE ALTERAÇÃO..... | 29 |
| 3.3.9. ACOMPANHAMENTO DE PEDIDOS DE ALTERAÇÃO | 30 |
| 3.3.10. CLIENTLINK | 30 |
| 3.3.11. TEAMLINK | 31 |
| 3.3.12. MENSAGENS..... | 32 |
| 3.3.13. GESTÃO DE CONTACTOS..... | 32 |
| 3.3.14. REGISTOS | 33 |
| 3.3.15. CALENDÁRIOS..... | 35 |
| 3.3.16. PUCH LISTS – LISTAS DE PREENCHIMENTO..... | 36 |
| 3.3.17. TAREFAS A REALIZAR..... | 37 |
| 3.3.18. GAMEPLAN EMAILS – PLANOS DE TRABALHO | 37 |
| 3.3.19. GESTÃO DE FICHEIROS EM CLOUD..... | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.20. PLANOS DE SUBSCRIÇÃO/PLANOS DE PAGAMENTO | 38 |
| 3.3.21. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO | 40 |
| 3.3.22. ONSITE APPS – APLICAÇÕES MÓVEIS..... | 40 |
| 3.3.23. CONSTRUCTIONONLINE E CONSTRUCTIONSUITE | 41 |
| 3.3.24. CONSTRUCTIONONLINE E APLICAÇÕES MÓVEIS ONSITE..... | 41 |
| 3.3.25. CONSTRUCTIONSUITE E APLICAÇÕES MÓVEIS ONSITE | 42 |
| 3.4. CONCLUSÃO..... | 42 |

4 Proposta de Guia para Utilização de Programas e Aplicações na Comunicação nas Obras de Construção....43

| | |
|---|-----------|
| 4.1. INTRODUÇÃO | 43 |
| 4.2. GUIA: COMUNICAÇÃO EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO COM O CONSTRUCTIONONLINE E APLICAÇÕES ONSITE | 44 |
| 4.2.1. PLANOS DE TRABALHO..... | 44 |
| 4.2.1.1. GamePlan | 45 |
| 4.2.1.2. RedLine Planroom..... | 47 |
| 4.2.2. CORRESPONDÊNCIA..... | 48 |
| 4.2.2.1. Projetos e Documentos | 48 |
| 4.2.2.2. Pedidos de informação..... | 51 |
| 4.2.2.3. Transmissões | 56 |
| 4.2.2.4. Submissões..... | 57 |
| 4.2.3. REGISTOS | 62 |
| 4.2.4. CLIENTLINK | 65 |
| 4.2.5. TEAMLINK | 65 |
| 4.3. CONCLUSÃO..... | 65 |

5 Aplicação do Guia Proposto a 5 Casos Possíveis.....67

| | |
|--|-----------|
| 5.1. INTRODUÇÃO | 67 |
| 5.2. CASOS POSSÍVEIS | 67 |
| 5.2.1. CASO 1 – PEDIDOS DE ALTERAÇÃO | 67 |
| 5.2.1.1. Exemplo de aplicação do guia | 68 |
| 5.2.2. CASO 2 – MUDANÇA EM OBRA E ATRIBUIÇÃO DE NOVAS TAREFAS..... | 70 |
| 5.2.2.1. Exemplo de aplicação do guia | 71 |

| | |
|--|---------------|
| 5.2.3. CASO 3 – COMUNICAR EVOLUÇÃO DOS TRABALHOS/COMUNICAR SITUAÇÃO EM OBRAS PARA EFEITOS DE CONTROLO..... | 73 |
| 5.2.3.1. Exemplo de aplicação do guia | 74 |
| 5.2.4. CASO 4 – ACIDENTE | 76 |
| 5.2.5. CASO 5 – EXTENSÃO DE PRAZO (ATRASOS)..... | 77 |
| 5.2.5.1. Exemplo de aplicação do guia | 77 |
| 5.3. CONCLUSÃO..... | 78 |
| 6 Conclusões | 81 |
| 6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 81 |
| 6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS | 82 |
| Referências Bibliográficas | 83 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 3.1. – Relação entre os 3 produtos da UDA Technologies (UDA Technologies, 2017a) | 22 |
| Figura 3.2. – Página inicial do ConstructionSuite, com a planificação dos projetos em curso (UDA Technologies, 2017c) | 23 |
| Figura 3.3 – Galeria de imagens do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 24 |
| Figura 3.4 – Calendarização no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)..... | 25 |
| Figura 3.5 – Diagrama de Gantt no ConstructionSuite (UDA Technologies, 2017a) | 26 |
| Figura 3.6 – Exemplo de cronograma no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 26 |
| Figura 3.7 – Estimativa no OnCost do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 27 |
| Figura 3.8 – Relatório de seleções do cliente (UDA Technologies, 2017a) | 28 |
| Figura 3.9 – “Change Order Management” do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 29 |
| Figura 3.10 – Contactos no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 33 |
| Figura 3.11 - Relatório de registo (UDA Technologies, 2017a) | 34 |
| Figura 3.12 – Gestão em cloud de ficheiros no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 38 |
| Figura 3.13 – Plano de pagamento do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 39 |
| Figura 3.14 – Plano de pagamento dos pacotes comerciais do ConstructionSuite (UDA Technologies, 2017b) | 39 |
| Figura 3.15 – Aplicações OnSite (UDA Technologies, 2017a) | 40 |
| Figura 4.1 – Página inicial do GamePlan Emails (UDA Technologies, 2017a) | 45 |
| Figura 4.2 – Exemplo de plano de trabalho recebido no Gmail (UDA Technologies, 2017a) | 46 |
| Figura 4.3 - Exemplos da utilidade da aplicação OnSite Gameplan..... | 47 |
| Figura 4.4 - Exemplo de uma planta no RedLine Planroom (UDA Technologies, 2017a) | 48 |
| Figura 4.5 - Página inicial de “Projects and Files” (UDA Technologies, 2017a)..... | 49 |
| Figura 4.6 - Vista individual do projeto selecionado (UDA Technologies, 2017a) | 49 |
| Figura 4.7 - Barra lateral no menu “Projects and Files” (UDA Technologies, 2017a) | 50 |
| Figura 4.8 - Página inicial do menu “pedidos de informação”; nesta página inicial é possível verificar a lista de RFI e os seus estados (UDA Technologies, 2017a) | 51 |
| Figura 4.9 - No canto superior esquerdo o utilizador pode filtrar os pedidos por projeto (UDA Technologies, 2017a)..... | 51 |
| Figura 4.10 - Exemplo de envio de um pedido de informação (UDA Technologies, 2017a)..... | 52 |
| Figura 4.11 - Exemplo da notificação e-mail recebida pelo destinatário do pedido (UDA Technologies, 2017a) | 52 |
| Figura 4.12 - Resposta ao pedido de informação feita através do Gmail; podem ser adicionados anexos, como é possível ver na figura (UDA Technologies, 2017a) | 53 |

| | |
|--|----|
| Figura 4.13 - Exemplo de uma resposta a um pedido de informação feita exclusivamente através do Gmail (UDA Technologies, 2017a) | 53 |
| Figura 4.14 - Resposta de pedido de informação recebida no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 53 |
| Figura 4.15 - Exemplo de pedido de informação resolvido no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 54 |
| Figura 4.16 - Barra de estado geral dos pedidos de informação (UDA Technologies, 2017a) | 54 |
| Figura 4.17 - Lista geral dos pedidos de informação (UDA Technologies, 2017a) | 54 |
| Figura 4.18 - Exemplo de criação de um relatório de RFI (UDA Technologies, 2017a)..... | 55 |
| Figura 4.19 - Exemplo de um relatório de RFI (UDA Technologies, 2017a) | 55 |
| Figura 4.20 - Exemplo de transmissão na caixa de entrada (UDA Technologies, 2017a) | 56 |
| Figura 4.21 - Exemplo de um novo “transmittal” (UDA Technologies, 2017a) | 56 |
| Figura 4.22 - Relatório de envio de uma transmissão (UDA Technologies, 2017a)..... | 57 |
| Figura 4.23 - Lista de transmissões do utilizador no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 57 |
| Figura 4.24 - Página inicial das submissões, funciona como caixa de entrada de correio (UDA Technologies, 2017a) | 58 |
| Figura 4.25 - Barra de estado das submissões (UDA Technologies, 2017a) | 58 |
| Figura 4.26 - Exemplo de uma submissão (UDA Technologies, 2017a) | 58 |
| Figura 4.27 - Criação de nova apresentação/submissão (UDA Technologies, 2017a) | 58 |
| Figura 4.28 - Escolha do tipo de aprovação (paralela ou sequencial) (UDA Technologies, 2017a) | 59 |
| Figura 4.29 - Exemplo de aprovação sequencial de uma submissão (UDA Technologies, 2017a)..... | 59 |
| Figura 4.30 - Resposta a uma aprovação sequencial (UDA Technologies, 2017a) | 59 |
| Figura 4.31 - Aprovação de uma submissão de outro interveniente (UDA Technologies, 2017a)..... | 60 |
| Figura 4.32 - Resposta de um utilizador em nome de outro interveniente (UDA Technologies, 2017a) | 60 |
| Figura 4.33 - Lista de submissões (UDA Technologies, 2017a)..... | 60 |
| Figura 4.34 - Criação de um relatório de submissões (UDA Technologies, 2017a)..... | 61 |
| Figura 4.35 - Exemplo de relatório de submissões (UDA Technologies, 2017a) | 61 |
| Figura 4.36 - Página inicial dos registos (UDA Technologies, 2017a)..... | 62 |
| Figura 4.37 - Visualização de registos no calendário (UDA Technologies, 2017a)..... | 63 |
| Figura 4.38 - Vista diária dos registos de obra. Organização por vários temas (Registo de trabalho; Equipamento; Materiais; Notas de projeto; Meteorologia observada; Visitantes; Entregas; Personalizado) (UDA Technologies, 2017a) | 63 |
| Figura 4.39 - Exemplos da utilidade da aplicação OnSite Logging | 64 |
| Figura 5.1 – Criação de um novo pedido clicando no botão verde “New RFI” (UDA Technologies, 2017a) | 69 |

| | |
|--|----|
| Figura 5.2 - Adicionar um remetente do pedido de informação desde a lista de contactos do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a) | 69 |
| Figura 5.3 – Exemplo de novo pedido parcialmente preenchido (UDA Technologies, 2017a) | 69 |
| Figura 5.4 – Exemplo de novo pedido pronto para ser enviado (UDA Technologies, 2017a)..... | 70 |
| Figura 5.5 – Mensagem enviada do trabalhador para o Diretor de Obra (UDA Technologies, 2017a) | 71 |
| Figura 5.6 – Mensagem do Diretor de Obra para o trabalhador (UDA Technologies, 2017a) | 72 |
| Figura 5.7 – Preenchimento dos campos para criação de um novo plano de trabalho (UDA Technologies, 2017a)..... | 73 |
| Figura 5.8 – Lista de planos de trabalho ativos (UDA Technologies, 2017a)..... | 73 |
| Figura 5.9 – Colocação de uma transmissão numa planta no RedLine Planroom (UDA Technologies, 2017a) | 74 |
| Figura 5.10 – Colocação de uma submissão numa planta no RedLine Planroom (UDA Technologies, 2017a) | 74 |
| Figura 5.11 – Colocação de um pedido de informação numa planta no RedLine Planroom (UDA Technologies, 2017a)..... | 75 |
| Figura 5.12 – Criação de um novo registo de trabalho (UDA Technologies, 2017a) | 75 |
| Figura 5.13 – Registo do material usado na tarefa (UDA Technologies, 2017a) | 76 |
| Figura 5.14 – Exemplo de criação de um relatório de registos de trabalho da tarefa hipotética do Caso 2 (UDA Technologies, 2017a) | 78 |
| Figura 5.15 – Exemplo de um relatório em formato PDF do registo utilizado no Caso 2 (UDA Technologies, 2017a)..... | 78 |

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

No setor da construção civil, o trabalho em equipa existe ao longo de todas as fases de uma obra. Cada interveniente tem tarefas associadas e representa uma função. Ora, para um correto desempenho dessas tarefas é necessário existir interação entre os vários intervenientes envolvidos numa obra.

A interação entre profissionais na área da construção gera uma rede de informação que por vezes pode ser desorganizada devido a um grande número de intervenientes e a um grande volume de informação. Surge, então, a necessidade da adoção de tecnologias de informação. Esta adoção tem o objetivo de auxiliar a partilha de informação entre os vários participantes em obras de construção – projetistas, dono de obra, diretor de obra, empreiteiro, entre outros.

Com o desenvolvimento acentuado da *internet* e das tecnologias, a comunicação tornou-se mais simples e organizada e no setor da construção esse desenvolvimento possibilitou que a informação alcançasse todos os intervenientes, mesmo que estes não se encontrassem no mesmo lugar.

No mercado do setor da construção a competitividade é cada vez maior e, apesar de alguma relutância na adoção de novas tecnologias, cada vez mais as empresas recorrem a sistemas de informação para melhorar a sua produtividade.

A evolução de ferramentas de comunicação e o desenvolvimento de plataformas mais sofisticadas vieram melhorar a comunicação e a ligação destas ferramentas à *internet* permitiu aproximar os intervenientes, facilitando o trabalho em equipa.

1.2. OBJETIVOS

Na elaboração desta dissertação, o principal foco é a análise das tecnologias de informação e a sua integração na direção de obra, de forma a compreender a sua utilidade e importância na comunicação em obras de construção.

Os seguintes objetivos foram definidos de forma a orientar a abordagem ao tema desta dissertação:

- Analisar a comunicação em obras de construção e a sua importância na direção de obra;
- Caracterização dos serviços providenciados por UDA Technologies;
- Definição das vantagens das tecnologias de informação na direção de obra;
- Proposta de guia para utilização de programas e *apps* na comunicação nas obras de construção;
- Aplicação do guia proposto a situações possíveis de acontecer em obras de construção civil.

1.3. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Esta dissertação de mestrado está organizada em 6 capítulos. Neste capítulo inicial é efetuada a introdução do trabalho, são expostos os objetivos e a organização do mesmo.

Numa fase inicial da elaboração da dissertação, a pesquisa efetuada foi focada na comunicação em obras de construção. Para complementar essa pesquisa foi importante proceder a uma abordagem à relação entre a direção de obra e as tecnologias, que é apresentada no capítulo 2.

Visto que o objetivo da dissertação recai sobre o aproveitamento das tecnologias no desempenho da direção de obra, durante a pesquisa mostrou-se relevante obter fontes recentes, visto que a área da tecnologia evolui a um ritmo elevado.

No campo das tecnologias de informação especializadas para a comunicação na construção, foram escolhidos os serviços providenciados pela UDA Technologies. Todos os *softwares* desenvolvidos por esta empresa foram caracterizados no capítulo 3, para que se entendam as funcionalidades deste género de programas.

Das tecnologias fornecidas pela UDA Technologies, o programa ConstructionOnline foi considerado o melhor para a comunicação em obras de construção. Com base nesse *software* e depois de toda a pesquisa feita, resultou a realização da proposta de um guia para o uso de tecnologias de informação relativamente à comunicação nas obras de construção no capítulo 4.

Após a elaboração da proposta do guia de comunicação, mostrou-se relevante avaliar o seu desempenho. Para isso, no capítulo 5, foram usados 5 casos de acontecimentos possíveis em obras de construção e para cada um foi aplicado o guia com o objetivo de validar a sua utilidade.

No último capítulo são apresentadas as conclusões finais desta dissertação, bem como propostas para desenvolvimentos futuros.

2

TECNOLOGIAS PARA A COMUNICAÇÃO NA DIREÇÃO DE OBRA

2.1. ENQUADRAMENTO

Atualmente as tecnologias são ferramentas essenciais para a comunicação na sociedade. A sua evolução teve um grande impacto no nosso dia-a-dia e o seu crescimento é constante, o que tem permitido cada vez mais a globalização, que é potenciada pela introdução da *internet*.

As tecnologias são essenciais na partilha e gestão de informação, e quando aplicadas na construção são de importância crítica para uma colaboração mais rápida e eficiente. A sua utilização por parte de empresas também é fundamental para a criação de novas oportunidades de negócio neste setor de atividade.

Historicamente, a indústria da construção tem sido conhecida por ser relutante à adoção de novas tecnologias. Porém, esta tendência tem vindo a mudar gradualmente (Grover, 2016) e, com a evolução da tecnologia, a colaboração ganhou um papel de maior relevância, que facilitou a comunicação entre intervenientes em obras e projetos de construção, principalmente quando estes se encontram em localizações geográficas diferentes. (Peansupap e Walker, 2005) Segundo Lu et al. (2014), a comunicação, coordenação e colaboração estão interligadas e são de grande valor em todas as fases de um projeto de construção.

Hoje em dia, no mercado do setor da construção, as empresas precisam de ser mais dinâmicas para sobreviver e para isso é necessário utilizar recursos, profissionais e estratégias que permitam tomadas de decisão rápidas e eficazes. (Nascimento e Santos, 2003) O uso de diversas ferramentas de gestão de informação pode potenciar um grande crescimento neste setor de atividade, aumentando a sua produtividade, otimizando tarefas e gerindo processos de melhor forma, bem como aumentando a competitividade entre empresas. O uso correto dessas ferramentas permite alcançar o objetivo final com mais rapidez e com menos erros. (Harris e McCaffer, 2013)

No campo da gestão de informação, o setor da construção civil tem uma grande dificuldade em acompanhar os restantes setores, pois em cada projeto de construção existem diversos intervenientes e é necessário um grande volume de informação na comunicação entre os mesmos, o que pode tornar alguns processos um pouco desorganizados. O uso das tecnologias permite ter a capacidade de integrar todos os membros de uma equipa ligados a uma obra e hoje em dia são fulcrais para uma rápida partilha de informação entre os mesmos. As margens de prazos e lucros, bem como um complexo grupo de outras informações aliadas a um grande número de intervenientes tornam a indústria da construção muito competitiva.

Devido ao estado atual da tecnologia, muitas empresas viram vantagens no uso de tecnologias para comunicação, o que levou à adoção e investimento em tecnologias de informação e comunicação, que pode também ser encarado como uma medida de segurança e de redução de riscos, podendo maximizar a produtividade. Porém, a magnitude do seu uso continua baixa quando comparada com o uso noutros setores. Isso deve-se à natureza complexa do setor da construção civil, pois existe uma grande sobrecarga de informação mesmo quando se trata de uma obra ou projeto simples. (Peansupap e Walker, 2005)

Assim sendo, perceber as tecnologias e as suas funções é importante para uma comunicação correta entre os diversos elementos profissionais em obras e projetos de construção (Onyegiri, Nwachukwu e Jamiye, 2011) e é um passo enorme para aumentar a eficiência do setor.

Este capítulo foca-se na mudança que as tecnologias trouxeram à comunicação nas obras e demonstra o papel estratégico que as mesmas desempenham na direção de obra.

2.2. COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO

A comunicação é um processo que envolve a troca de informação e pode ser interpretada de diversas formas. Portanto, na construção, onde há o envolvimento de vários participantes, a comunicação deve ser o mais eficiente possível. A falta de organização na comunicação bem como um grau de informalidade elevado pode gerar consequências graves e prejuízos irrecuperáveis. (dos Santos Hugo, 2010)

A construção é a reprodução do que foi criado na fase de projeto e envolve o auxílio de materiais, equipamentos e mão de obra. Além de utilizar informação diretamente do projeto, a construção também envolve grandes quantidades de partilha de informação com o objetivo de facilitar a coordenação dos trabalhos. Para facilitar essa partilha de informação utilizam-se ferramentas colaborativas sob a forma de *software* especializado, que podem ser utilizadas pela direção de obra e restantes intervenientes em várias fases da obra. Estas ferramentas proporcionam um grande impacto no sucesso dos projetos e na performance geral de empresas de construção. (Harris e McCaffer, 2013)

A evolução das tecnologias aliada à introdução da *internet* e às ferramentas de gestão e partilha de informação veio facilitar a comunicação entre os profissionais numa obra de construção. Esta evolução permitiu um melhor desempenho na direção de obras, pois proporcionou uma maior eficácia no uso do tempo, bem como uma maior organização de processos.

No contexto atual do setor da construção o uso de tecnologias para a comunicação é indispensável e a existência de dispositivos capazes de comunicar através da *internet* pode ser utilizada para facilitar a execução de trabalhos através de uma comunicação mais organizada, como será justificado posteriormente nesta dissertação.

Em obra, a comunicação assume um papel de grande importância. O envolvimento de muitos operários, empresas e outros trabalhadores pode ser um obstáculo para a correta partilha de informação, que é vital para o correto desenvolvimento dos trabalhos da obra. Portanto, a adoção de tecnologias para a comunicação em obra por parte de todos os envolvidos justifica-se, pois demonstra uma grande utilidade e pode ser fulcral no futuro do setor da construção civil.

Segundo dos Santos Hugo (2010) a comunicação é constituída por quatro partes principais:

- Emissor – é quem transmite a mensagem. Determina qual a ideia a ser transmitida e compartilhada com o recetor e de que maneira essa ideia é transmitida.

- Mensagem – é a informação enviada pelo emissor para o recetor, que deve ser compreensível para ambos.
- Meio – é o veículo de mecanismo usado para transmitir a mensagem. A escolha do meio vai influenciar o efeito da mensagem.
- Recetor – aquele para o qual a mensagem é destinada. O recetor interpreta a informação recebida, e pode percebê-la de forma diferente, criando as barreiras de comunicação.

Numa obra o emissor é muitas vezes o diretor de obra que transmite a informação que pode ser textual, gráfica ou verbal. Essa informação é recebida pelo recetor - um encarregado, por exemplo - ou por um grupo de recetores.

As tecnologias de informação para a comunicação assumem o papel de meio, pois são a plataforma utilizada pelo diretor de obra para partilhar todo o tipo de informações com os restantes membros da equipa.

2.2.1. COMUNICAÇÃO ENTRE INTERVENIENTES EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO

Uma grande preocupação nos estaleiros de obras é como melhorar a comunicação entre operários, diretores de obra e outros intervenientes.

Para uma adequada transmissão de informação é necessário adotar uma linguagem clara e simples para que a compreensão por parte de todos intervenientes seja boa. Na verdade, quando há eficiência na comunicação da obra, a rentabilidade e o cumprimento dos prazos são muito favorecidos. (Construct Team, 2016b)

2.2.2. COMUNICAÇÃO ENTRE ESCRITÓRIO E ESTALEIRO

No setor da construção, os profissionais atuam basicamente em dois ambientes distintos: o escritório e estaleiro da obra. As principais atividades de construção, e as que envolvem mais riscos e custos, são aquelas que acontecem nos estaleiros. No entanto, a maioria das tomadas de decisão sobre planeamento, organização e controlo acontecem no escritório, sendo por isso crucial que a comunicação à distância entre estaleiro e escritório seja boa. A comunicação fluida entre os dois ambientes de trabalho é necessária para eliminar possíveis erros em prazos e custos, e gerir incertezas diárias.

Os imprevistos acontecem na construção, e a capacidade da direção de obra e de outros responsáveis tomarem decisões e de comunicarem entre si vai determinar o sucesso ou o fracasso de uma obra. Numa tentativa de contrariar o acontecimento desses imprevistos, a tendência na adoção de tecnologia na construção tem sido a de levar os *softwares* e aplicações - que anteriormente se restringiam aos escritórios - para o estaleiro de obra. Uma maneira simples para iniciar o seu uso é implantar uma plataforma de comunicação móvel que combine aplicações móveis para uso na obra com ferramentas colaborativas baseadas na *web* para uso no escritório. (Construct Team, 2016a)

2.2.3. ESTRATÉGIA

A comunicação como parte da estratégia de um indivíduo ou de uma empresa influencia diretamente a produtividade de uma obra pois determina que o foco seja o de transmitir informações claras de maneira sistemática e documentada a todo o pessoal envolvido. Quando há ausência de uma política clara de comunicação, informações críticas como tomadas de decisão são transmitidas de maneira desordenada, descentralizada e por diversos canais, como *e-mails*, telefonemas e mensagens de texto. Sem respeitar

uma determinada estratégia de comunicação entre escritório e estaleiro, a obra sujeita-se a mal-entendidos, trabalhos a mais, atrasos e custos extraordinários. Além disso, a falta de uma estratégia para a comunicação entre todos os intervenientes poderá afetar o desempenho dos trabalhadores, tornando-os desmotivados por possíveis trabalhos a mais e a sensação de falta de reconhecimento ou de confiança. (dos Santos Hugo, 2010)

2.2.4. PLANEAMENTO DA COMUNICAÇÃO

O processo do planeamento da comunicação determina a necessidade de informação por parte dos participantes. Por exemplo: quem precisa de qual informação? quando precisa da informação? como é que a informação será transmitida? e por quem? É de grande importância determinar e limitar quem comunica com quem e quem recebe quais informações.

As metodologias usadas para transmitir informação podem variar desde conversas breves até reuniões longas, e métodos desde documentos por escrito até ficheiros que podem ser acedidos através da *cloud*.

Com o planeamento da comunicação obtém-se os requisitos de comunicação dos intervenientes, as informações que serão comunicadas, a pessoa responsável pela comunicação das informações, os métodos e tecnologias usados e a frequência da comunicação. (dos Santos Hugo, 2010)

2.2.5. FLUXO DA INFORMAÇÃO

O fluxo da informação envolve a exposição da informação aos intervenientes no momento oportuno. As habilidades da gestão relacionadas à comunicação incluem a certificação de que os recetores certos obtenham as informações no momento certo.

A comunicação pode ser escrita, oral, formal, informal, vertical e horizontal. Estes tipos de comunicação podem ser feitos usando diversos métodos como reuniões, *e-mails*, chamadas telefónicas, ou através de ferramentas colaborativas especializadas para a comunicação na construção (os *softwares* da UDA Technologies, por exemplo) e aplicações móveis. (dos Santos Hugo, 2010)

2.3. DIREÇÃO DE OBRA E AS TECNOLOGIAS

A direção é a atividade relacionada com a condução e coordenação de profissionais na execução de um determinado plano de trabalho.

Segundo Ribeiro (2012), “dirigir surge com a necessidade de dominar a habilidade de conseguir com que um grupo subordinado de colaboradores execute uma determinada tarefa, quer em termos organizacionais e relativos a um cargo administrativo, quer em termos laborais recorrendo à força do trabalho.”

O sucesso de uma empreitada está relacionado com a eficácia e com o estilo de liderança proporcionado pelo seu diretor de obra. Portanto, para uma direção mais eficaz são destacados três meios: comunicação, motivação e liderança. (Ribeiro, 2012)

A direção de obra visa uma relação eficiente entre planeamento, organização e controlo em diversos campos do setor da construção, com o objetivo de alcançar o sucesso de uma empreitada e de realizar obras dentro das margens de prazos e custos, verificando-se a sua segurança e qualidade. (Harris e McCaffer, 2013)

2.3.1. FUNÇÕES DO DIRETOR DE OBRA

A direção de obra detém uma posição fundamental na estrutura das empresas de construção, uma vez que se encontra diretamente ligada à produção. Ao diretor de obra compete dirigir e orientar a obra em todos os aspetos administrativos, técnicos e económicos, sendo responsável pelo cumprimento de todas as cláusulas do contrato, caderno de encargos e restantes peças do projeto e das normas e disposições legais em vigor. (Meira, 2012)

Segundo Jackson (2006), a direção de obra deve desempenhar as seguintes 8 funções:

- **Balizamento do Projeto** - Visto que um dos valores com mais peso numa obra é o custo, o balizamento é bastante importante e é provavelmente a função mais importante para a direção de obra. Esta função envolve o cálculo do custo de materiais, equipamentos e mão de obra que é necessário para completar os trabalhos e é usada principalmente para planear e controlar a obra, ou seja, na direção de obra há uma constante comparação entre o custo estimado e o custo real da obra e grandes variações entre os mesmos são sinónimo de problemas. O papel da direção de obra é tomar decisões rapidamente para determinar a causa dessas variações e mitigar o problema.
- **Administração de Contratos** - Esta função está relacionada com a documentação formal associada a um projeto de construção. Existe um grande volume de informação que necessita de ser processado e cabe à direção de obra gerir o processo no campo contratual.
- **Gestão de Estaleiro e Operações de Obra** - Esta função está associada à gestão do local dos trabalhos e à logística das atividades. Para isso é necessário que tudo seja planeado, organizado e controlado no estaleiro para que os trabalhos corram da maneira mais produtiva possível.
- **Planeamento dos Trabalhos** - Esta componente é de importância crítica para o sucesso da obra. O planeamento consiste na organização lógica das tarefas de forma estratégica e dentro do prazo. Isto permite controlar a condução real dos trabalhos comparando-a com a condução que seria desejada.
- **Controlo de Performance de Trabalhos** - Existem dois componentes chave para controlar a performance de uma obra: o custo e o prazo. O controlo é o processo de medir, monitorizar, e comparar o que está efetivamente feito com o que foi estimado bem como ajustar o plano de trabalhos de forma a manter a realização das tarefas de acordo com o caminho crítico estipulado. Estimativas e prazos são as ferramentas usadas para examinar esse progresso.
- **Gestão da Qualidade** - É importante que numa obra se organize um plano de controlo de qualidade. Esse plano normalmente consiste num número de inspeções e ensaios no terreno e laboratório.
- **Gestão da Segurança** - Trabalhar eficientemente num estaleiro de obra está diretamente relacionado com o seu ambiente seguro. Os diretores de obra são responsáveis por criar e gerir um espaço de trabalho seguro e devem dar grande importância a esta função porque em ambiente de obra podem acontecer acidentes, nos quais trabalhadores podem sofrer ferimentos ou até mesmo morrer.
- **Gestão de Risco** - A construção é um setor que envolve muito risco e, portanto, a sua correta gestão é um desafio para o diretor de obra. É importante identificar e analisar os riscos o mais cedo possível, para que estes sejam considerados no planeamento, principalmente nos campos de custos e prazos.

Em todas estas funções da direção de obra, a partilha de informação é uma das tarefas mais essenciais para que todas as atividades sejam praticadas de uma maneira mais eficiente e produtiva. Atualmente existem diversos *softwares* que auxiliam essas funções e que vão ser caracterizados posteriormente.

2.3.2. IMPACTO DA EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA DIREÇÃO DE OBRA

Tradicionalmente, a informação referente a uma obra seria partilhada em forma de papel ou através de vários telefonemas, processos que se repetiam para cada um dos intervenientes. Porém, com a evolução da tecnologia e com a ajuda de programas e aplicações móveis especializadas capazes de interagir através da *internet*, esta informação já é gerida digitalmente permitindo uma comunicação mais rápida e uniformizada.

Para as tomadas de decisão o processo mudou um pouco desde que surgiram tecnologias de comunicação mais sofisticadas como o *Skype*, *Hangouts* e outros programas semelhantes. O método tradicional seria convocar uma reunião presencial com os intervenientes para tomar uma decisão na obra, mas no contexto atual a informação textual, gráfica e verbal necessária para uma tomada de decisão pode ser facilmente partilhada através de várias ferramentas colaborativas que podem ser obtidas por todos os intervenientes de forma gratuita.

Com o desenvolvimento de melhores *softwares* e *hardwares*, as ferramentas para a comunicação são cada vez mais capazes de satisfazer todas as necessidades para que as atividades sejam mais eficientes e produtivas. A competitividade do setor e a produtividade evoluem de forma proporcional, ou seja, quanto melhor for a concorrência maior é o investimento em tecnologias. Portanto, esse investimento faz com que a produtividade e a qualidade aumentem, levando a uma maior satisfação do cliente. (Nascimento e Santos, 2003)

No contexto atual, para o diretor de obra o uso destas tecnologias é bastante importante pois proporciona uma maior rapidez nas tomadas de decisão e uma maior otimização dos custos e prazos. Isso é possível porque se torna mais fácil gerir um elevado volume de informação quando se trabalha com tecnologias de comunicação, pelo que estas permitem que o trabalho da direção de obra seja mais rápido e eficiente.

2.4. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO PARA O AUXÍLIO NA DIREÇÃO DE OBRA

Um programa utilizado por um diretor de obra tem que contemplar diversas características que permitam o auxílio da sua função e que tornem o seu trabalho mais organizado e uniformizado.

Atualmente, no mercado as empresas especializadas em programas que auxiliam a direção de obra apresentam diversas funcionalidades nos campos da gestão, colaboração e comunicação. Outros campos importantes são as características exclusivas de cada produto e os tipos de plataformas suportadas. As principais funcionalidades são:

- Gestão de documentos
- Gestão de prazos
- Gestão de segurança
- Gestão de recursos: mão de obra, equipamentos e materiais
- Gestão de tarefas
- Gestão de qualidade

- Registo diário
- Suporte para fotografias
- Visualização de plantas e cortes construtivos
- Comunicação entre intervenientes
- Cálculo
- Mapa de trabalhos e Planeamento
- Integração com outros programas (p.e.: *MS Project*, *Gmail*)
- Conetividade com aplicações de dispositivos móveis
- Partilha de informação personalizada
- Colaboração em BIM

Na escolha de cada empresa no *software* que vão adotar, os critérios são: as capacidades de gestão de informação, a facilidade de comunicação, as funcionalidades e as plataformas suportadas.

As desvantagens e limitações na implementação destes programas em empresas de construção estão relacionadas ao preço, à conetividade e à curva de aprendizagem. (Grover, 2016)

Num panorama global, estes programas estão disponíveis nas seguintes plataformas: *desktop*, aplicações móveis em dispositivos Android ou iOS e em *web*.

2.4.1. VANTAGENS DO USO DE TECNOLOGIAS PARA A COMUNICAÇÃO EM OBRA

Os dois elementos essenciais para uma boa prática da direção de obra moderna são a rapidez e a proximidade virtual. O desenvolvimento das tecnologias trouxe para a construção a capacidade de processar grandes volumes de informação de forma rápida e de partilhá-la entre os diversos intervenientes de uma obra mesmo que estes estejam em localizações geográficas diferentes. (Harris e McCaffer, 2013)

No passado, a coordenação e comunicação eram mais complicadas, o que podia afetar a execução de algumas tarefas por falta de sincronização entre participantes. Até ao aparecimento de programas e aplicações especializadas para a construção, a comunicação era mais lenta e a troca de informação era física ou verbal e as tomadas de decisão exigiam a deslocação dos intervenientes ao local da obra ou a um outro local para uma reunião.

Na atualidade é possível que as informações sejam partilhadas em tempo real e em qualquer localização, o que torna mais viável a colaboração entre equipas de trabalho com um grande número de intervenientes. (Nunes, 2003)

O crescimento de empresas desenvolvedoras de *hardware* e *software* especializado para a construção permitiu o desenvolvimento de ferramentas mais eficazes para o auxílio no desempenho da direção de obra. O aparecimento de programas e *apps* cada vez mais evoluídas e o baixo custo das telecomunicações faz com que a utilização de tecnologias para comunicação em obras de construção se torne vantajoso. (Harris e McCaffer, 2013)

2.4.2. BARREIRAS AO USO DE TECNOLOGIAS PARA A COMUNICAÇÃO EM OBRA

No contexto atual do setor da construção, existem ainda alguns entraves à implementação e utilização de tecnologias de informação nas obras de construção. Por vezes, a rápida evolução das tecnologias neste setor não permite que todos os trabalhadores tenham tempo e experiência para as usarem da maneira correta. A grande variedade de programas disponíveis e o diferente grau de aprendizagem de cada um não permite que todos os trabalhadores os consigam usar nem usufruir de todas as suas potencialidades. Existe então alguma resistência à mudança por parte dos intervenientes, pois gera-se uma dificuldade na partilha de informação e na sua perceção.

A existência de uma grande variedade de aplicações, programas e dados aliados à falta de uniformização dos seus formatos também se tornam numa barreira para a aprendizagem e utilização das tecnologias de informação em obra, tornando algumas tarefas mais lentas devido ao uso por parte dos trabalhadores não ser fluido. (Mendes Jr et al., 2005)

Segundo do Nascimento e Santos (2002), existem ainda mais algumas barreiras à implementação das tecnologias de informação em obra:

- Os trabalhadores na construção civil são tendencialmente resistentes a inovações, pelo que as evoluções tecnológicas aplicadas à construção não são exceção;
- Apesar dos esforços por parte de vários organismos para criar uma padronização de sistemas, o desenvolvimento de um formato que permita a interoperabilidade ainda não se realizou;
- Existe ainda alguma incerteza sobre o retorno do investimento em tecnologias de informação. O rápido desenvolvimento das tecnologias também pode ser uma barreira à implementação, porque por vezes há um risco associado ao investimento em certas tecnologias que se podem tornar obsoletas rapidamente, pelo que muitas vezes existe receio em investir;
- Por parte das empresas, a necessidade de atualização e manutenção das tecnologias de informação é grande e o custo pode ser um entrave à sua implementação.

2.4.3. TECNOLOGIA MOBILE E APLICAÇÕES PARA COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO

Com o passar do tempo, dispositivos móveis como *smartphones*, *smartwatches*, *tablets* ou outros dispositivos “*handheld*” tornaram-se numa tecnologia importante - denominada tecnologia *mobile* - e que se tornou indispensável para o dia-a-dia na sociedade atual. Nos dias que correm, estes dispositivos são cada vez mais acessíveis em termos de preço e abundância.

Dispositivos *mobile* funcionam como pequenos computadores e atualmente com o *hardware* e *software* que possuem, conseguem ter performances e funcionalidades que até ao seu aparecimento só podiam ser efetuadas por computadores fixos.

A maioria destes aparelhos têm acesso à *internet*, possuem ecrã *touch*, antena GPS, sensor de movimento e podem ter acesso a aplicações *third party*. O papel da *internet* é de extrema importância no desenvolvimento das tecnologias de informação e atualmente, através da *internet* é possível o acesso à tecnologia *cloud*, partilha e troca de ficheiros, e comunicação em grupo. (Hippert et al., 2009)

O setor da construção viu uma nova oportunidade no uso de dispositivos móveis devido à sua facilidade de uso, baixo custo e boa performance. Estas 3 características são de elevada relevância e mudaram a maneira como se comunica atualmente numa obra de construção.

A tecnologia *mobile* é constituída por 3 componentes:

- *Hardware*: computador portátil, *tablet*, *smartphone*, etc.;
- *Software*: sistema operativo e aplicações móveis;
- Comunicação móvel: redes WLAN, 3G, 4G, VPN, etc.

Este tipo de tecnologia permite ao utilizador criar, aceder, processar, armazenar e comunicar a informação sem necessitar de estar parado num local, ou seja, permite a mobilidade do utilizador.

As desvantagens e limitações desta tecnologia estão relacionadas à autonomia e consumo de energia dos dispositivos e o alcance das redes. Estas limitações estão a ser cada vez mais diminuídas devido à rápida evolução da tecnologia e ao desenvolvimento de *hardware* e *software* mais sofisticado.

Nos últimos anos o uso de aplicações móveis - também designadas por “*apps*” - estão em ascensão no mercado. Até no contexto profissional as *apps* têm tido o seu impacto e são atualmente usadas como auxiliares de tarefas do dia-a-dia.

Os fornecedores de *software* especializado em construção, para além de programas para computador, também começaram a desenvolver aplicações que correspondem às necessidades dos profissionais na construção. A conectividade com os outros programas e a capacidade de gerir a informação são duas das principais características destas aplicações e tipicamente são vendidas num pacote que contém o programa para computador e a aplicação para dispositivo móvel. Um exemplo de um destes *softwares* vai ser apresentado e analisado posteriormente nesta dissertação.

O *software* especializado para direção de obra e as suas aplicações móveis estão relacionados com a colaboração e partilha de informação, e a maior parte pode ser utilizada *offline* e é baseada num sistema *cloud*. (Grover, 2016)

Estas tecnologias móveis permitem um fluxo de informação em tempo real entre projeto e obra, o que resulta em tomadas de decisão eficientes, otimização dos recursos a mobilizar e melhor qualidade dos trabalhos. Segundo Bowden et al. (2006), o uso de tecnologias de informação móveis na construção pode conduzir à redução de defeitos, acidentes e desperdício, e pode aumentar a produtividade e a previsibilidade da obra.

Os utilizadores deste tipo de aplicações móveis são projetistas, empreiteiros, subempreiteiros, administrativos e diretores de obra. Para a direção de obra, o uso de dispositivos móveis tem vantagens nas tarefas que requerem acesso a grandes volumes de informação escrita, nas tarefas que envolvem a leitura de pequenos detalhes em documentos, e nas tarefas que necessitam do preenchimento de *checklists*. (Construct Team, 2016b)

Diversas aplicações ajudam a melhorar a interação e colaboração entre diferentes áreas de trabalho, tornando a comunicação fluida e facilitando a resolução de problemas. Com elas é possível enviar imagens e fotografias, trocar mensagens de texto ou voz, consultar plantas digitais, fazer anotações, entre outros, de maneira documentada e armazenada de forma segura numa plataforma *cloud*. Portanto, usando aplicações dotadas destas funcionalidades, o tempo de execução das tarefas importantes para garantir o bom andamento de projetos é drasticamente reduzido.

Um diretor de obra normalmente trabalha em múltiplos projetos ao mesmo tempo e passa a maioria do seu tempo em estaleiros de obras, no escritório ou em viagem. Com a ajuda de dispositivos móveis, torna-se possível a gestão de processos, informações e trabalhadores em todos os seus projetos.

As empresas de construção começaram a adotar as tecnologias móveis para poupar dinheiro e para aumentar a produtividade. As soluções *mobile* tornaram-se importantes para que o setor da construção

permaneça competitivo no mercado. Na construção, a tecnologia *mobile* ganhou muito valor devido à sua utilidade e, neste setor, qualquer solução que aumente a produtividade na obra ou no escritório aumenta a margem de lucro. Portanto, as tecnologias *mobile* são atualmente vistas como meios que otimizam os processos e proporcionam um forte retorno sobre o que nelas foi investido.

Como foi referido nesta dissertação, com a tecnologia *mobile* é possível obter diversos *softwares* que auxiliam as tarefas da direção de obra e que vêm substituir os métodos tradicionais de planeamento, organização e controlo que consomem bastante tempo. Portanto, usar soluções *mobile* pode poupar muito tempo pois evita o uso dos métodos tradicionais e um bom *software* acompanhado de uma boa aplicação móvel pode ajudar um engenheiro a aceder a todas as informações de todos os seus projetos.

Alguns dos maiores benefícios na adoção da tecnologia *mobile* são (Vyas, 2014):

- Melhor comunicação - A mobilidade melhora a comunicação. Trabalhadores numa obra podem partilhar e trocar facilmente informações uns com os outros. O uso das tecnologias *mobile* também mantém os intervenientes que estão no terreno conectados com os que estão no escritório. Com o auxílio de um sistema *cloud*, também é possível que toda a equipa de trabalho tenha a versão mais atualizada de toda a informação.
- Fluxo de trabalho melhorado - Além de uma melhor comunicação, as soluções *mobile* também oferecem uma melhor análise do fluxo de trabalho. Através de dispositivos móveis, é possível aceder a informações em tempo real, introduzir informações atualizadas e visualizar o progresso de cada tarefa.
- Guardar e transferir informação - A tecnologia *mobile* também oferece a possibilidade de transferir informação. As aplicações móveis são capazes de armazenar dados e transferi-los para outros intervenientes.
- Melhor produtividade - As soluções móveis aperfeiçoam a eficiência das empresas de construção. Os trabalhadores poupam muito tempo com o uso de dispositivos *mobile* para a prática da sua função e podem usar o restante tempo para se dedicarem a outros trabalhos ou tarefas.
- Integração com sistemas existentes - É possível integrar algumas aplicações móveis com sistemas como o de pagamento de salários, logística e gestão de fornecedores.

2.4.4. TECNOLOGIA CLOUD

A computação em *cloud* (ou nuvem) é um tipo de computação baseada na *internet* e constitui-se na utilização da memória, processamento, dados e capacidade de armazenamento de computadores, servidores e outros dispositivos. (Hassan, 2011) É um modelo que permite o acesso *on demand* a um grupo partilhado de recursos de computação configuráveis (redes de computadores, servidores, armazenamento, aplicações, programas e serviços) de forma remota, através da *internet*.

Atualmente, devido ao estado evoluído dos dispositivos móveis e devido à possibilidade do armazenamento em *cloud*, é possível ao utilizador armazenar, aceder e gerir grandes quantidades de informação.

As empresas de construção são particularmente bem adequadas para estruturas de serviços baseados em *cloud*. Muitos dos seus trabalhadores têm os locais temporários das obras como os seus “escritórios”, e algumas empresas têm trabalhadores que viajam de obra em obra, enquanto outros supervisionam grupos de trabalhadores em diversos locais de trabalho. No entanto, os arquitetos, engenheiros e gestores de projeto podem nem estar no local de construção, podendo ficar na sede, onde podem partilhar toda a sua

experiência para vários projetos ao mesmo tempo de uma maneira remota. Além disso, os dispositivos móveis que os trabalhadores podem possuir podem não ter armazenamento suficiente para interagir com alguns ficheiros e projetos com maiores dimensões.

Apenas uma infraestrutura de tecnologias de informação baseada em *cloud* pode enfrentar os desafios da distribuição de trabalhadores que trabalham com arquivos e *softwares* mais pesados em termos de armazenamento. Com este tipo de tecnologia, os trabalhadores em todo o lado podem ter acesso imediato a todas as aplicações da empresa, como por exemplo *softwares*, documentos e ficheiros. Uma infraestrutura destas também garante que todos os intervenientes tenham a versão mais atualizada de qualquer item na *cloud*. Sem esta tecnologia, tudo teria que ser instalado individualmente no dispositivo de cada interveniente numa obra de construção, tornando a infraestrutura da empresa descentralizada, conduzindo a menos controlo, mais perda de dados e mais inconsistências resultando em erros potencialmente graves e dispendiosos para a empresa no local de trabalho.

Para além de ajudar a aumentar a acessibilidade e centralização dos ficheiros e aplicações de uma empresa, a computação *cloud* também auxilia nas áreas de custos, colaboração e conformidade.

Com a *cloud*, as empresas podem poupar muito dinheiro pois a sua utilização evita a compra de servidores, dispositivos de armazenamento, e outros *hardwares* de tecnologias de informação avançados. As empresas que adotam a política BYOD (*Bring Your Own Device*) poupam ainda mais dinheiro com a adoção da tecnologia *cloud*, pois além de não comprarem servidores ou outros dispositivos de armazenamento, também não necessitam de comprar qualquer dispositivo para os seus trabalhadores.

As *clouds* podem ser ativadas ou desativadas, o que as torna numa boa opção a adotar num projeto de construção temporário, e além disso também possui uma acessibilidade notável pois permite que todos os intervenientes tenham um acesso fácil a arquivos e aplicações. *Clouds* devidamente equipadas podem garantir a segurança dos dados em conformidade com os regulamentos, tanto maior quanto melhor for a proteção da base de dados. (Pietryga, 2012)

Ainda que a presença em obra por parte da direção de obra seja necessária, a tecnologia *cloud* auxilia em algumas tarefas de escritório como faturas, planeamentos logísticos e relatórios financeiros. Uma grande vantagem da *cloud* para a direção de obra é a acessibilidade remota a aplicações. Este acesso remoto permite que todos os intervenientes trabalhem a partir de qualquer localização, em diferentes regiões do país ou até mesmo internacionalmente, contribuindo assim para uma boa colaboração durante toda a obra.

Este sistema de computação pode ser implementado na fase inicial do projeto até ao fim da obra como uma medida estratégica para comunicação. Dessa maneira, este sistema torna-se numa ferramenta essencial para uma direção de obra eficiente durante todo o processo da obra.

A maior desvantagem da computação em *cloud* é a possibilidade de falta de acesso à *internet* ou a fraca velocidade da mesma, e caso isso aconteça poderá comprometer os resultados da obra, pois a transferência de informação será mais lenta ou até mesmo interrompida.

Atualmente, a tecnologia de acesso remoto à *cloud* é muito importante para o sucesso de empresas de construção. (Rawai et al., 2013)

2.4.5. BIM

A presença de erros na execução de certas obras e projetos é resultado da ineficiência da comunicação entre os vários intervenientes, e para diminuir esses problemas é necessário melhorar a comunicação e

a partilha de informação. Em resposta a esses problemas, surge o BIM (Building Information Model ou Building Information Modeling).

BIM é um modelo digital composto por uma base de dados que exhibe projetos e os seus elementos construtivos em três dimensões e armazena as suas propriedades, sendo que transmite mais informação do que os modelos CAD tradicionais. Este modelo permite alterar e obter atualizações imediatas em todo o projeto. (Coelho e Novaes, 2008)

A noção mais simples para a caracterização do BIM é a de um modelo tridimensional que contém dados de planeamento, com informação adicional associada a cada elemento de construção, sendo que essa informação pode conter as características geométricas e físicas dos produtos de construção, ou seja, um elemento pode ter um conjunto de parâmetros que ditam a sua forma.

Pode ser concluído que um modelo BIM pode ser mais ou menos completo em função da quantidade de informação que o integra, e aquilo que anteriormente seria um projeto que continha apenas a informação relativa à geometria dos elementos, passou a ser uma base de dados. (Martins, 2009)

Este modelo de informação apresenta várias vantagens, porém a sua implementação não é universal porque apenas é possível tirar o máximo proveito destes modelos se a maior parte dos intervenientes na construção o utilizar. Portanto torna-se importante para o futuro do setor a adoção desta tecnologia pois a sua utilização permite visualizar e prevenir erros em projetos de construção para que estes não ocorram durante a execução de uma obra.

2.4.5.1. Dimensão

Desde que o BIM e a utilidade do seu uso tiveram o seu impacto no setor da construção, notou-se uma expansão da sua utilização em todas as fases de um projeto de construção, ou seja, todo o ciclo de vida de um edifício.

Na sua dimensão, os modelos BIM dizem-se dotados de “*n*” dimensões, ou seja, são modelos *nD*. Para além das dimensões do espaço euclidiano, é frequente que incluam outras dimensões como por exemplo o progresso de uma obra ao longo das suas fases, o custo, entre outras. (Martins, 2009)

2.4.5.2. Visualização

Em modelos BIM, a visualização no espaço é completa e o processo construtivo é essencial para a modelagem.

Da parte do utilizador, é apenas necessário definir o ponto de vista pretendido, sendo que o modelo gera pormenores e elementos em 3D incluindo plantas e cortes.

As capacidades de visualização do BIM permitem uma melhor perceção do modelo durante todo o ciclo de vida de um edifício e uma melhor impressão do produto final. Estas capacidades também permitem identificar erros de projeto mais facilmente pois a visualização do modelo torna-se mais organizada do que a visualização de várias plantas e documentos. (Martins, 2009)

2.4.5.3. Quantificação

Uma das principais vantagens do BIM é a quantificação automática, o que torna a orçamentação mais fácil.

Um modelo paramétrico como o BIM é a representação de informações, propriedades definidas pelo utilizador, que tentam figurar a realidade. Isto permite fornecer parâmetros que vão desde o tipo de materiais até ao tempo da construção da obra, que existem porque existe necessidade de uma representação mais rigorosa dos passos de construção de uma obra. Para isso, adota-se uma modelação orientada por objetos, em que cada um é caracterizado individualmente pelos seus pormenores, sendo organizados de acordo com a sua semelhança no modelo.

Vários *softwares* BIM já permitem efetuar listagens por elementos, parâmetros e quantidades. (Martins, 2009)

2.4.5.4. Documentação

Nos modelos BIM é muito fácil recolher a informação de qualquer elemento de um edifício, porque possuem uma ferramenta de documentação que permite o acesso de todos os dados a partir do momento que são criados. Assim sendo, o acesso a vários documentos ou outros dados de qualquer projeto – simples ou complexo – torna-se mais facilitado, o que faz com que essa tarefa seja mais simples e que não consuma tanto tempo. (Martins, 2009)

2.4.5.5. Colaboração

Em todas as fases de uma obra existe participação de vários intervenientes. Portanto, é de importância máxima a compreensão clara de todas as informações. Sendo assim, a partilha de informação dos BIM com todos os intervenientes permite que o trabalho seja realizado na mesma plataforma, o que permite reduzir os erros e omissões provenientes da interpretação. (Martins, 2009)

2.4.5.6. Interoperabilidade

Graças ao modelo IFC (*Industry Foundation Classes*), que é um formato que tem como objetivo permitir a utilização de diferentes *softwares* por parte de cada interveniente e combiná-los sem que exista incompatibilidade de formatos ou grande carga de ficheiros, a interoperabilidade entre especialistas é possível.

2.4.5.7. Vantagens

Segundo Martins (2009), as principais vantagens do BIM para o setor da construção, reconhecidas pela generalidade dos utilizadores desta tecnologia, são as seguintes:

- Pesquisa e obtenção eficientes de documentos específicos;
- Propagação de alterações rápida e direta;
- Automatização de fluxos de trabalho;
- Compilação da informação relevante;
- Integração de processos de produção e de gestão documental que resultam numa economia de esforços ao nível administrativo;

- Simplificação da recolha de informação produzida em projetos anteriores ou proveniente de fontes de informação externas;
- Criação de condições favoráveis para a realização simultânea do trabalho de diversos projetistas, resultando em prazos mais curtos para o desenvolvimento de projetos;
- Eliminação da introdução repetitiva de dados, evitando-se os erros associados;
- Redução de esforços redundantes relacionados com a repetição de tarefas de projeto e com as verificações das especificações elaboradas;
- Aumento de produtividade devido a uma partilha de informação mais rápida e isenta de ruído;
- Simplificação da introdução de modificações em projetos;
- Melhoria da cooperação interdisciplinar.

2.4.5.8. Implementação

No setor da construção existem barreiras à implementação da tecnologia BIM. Segundo Tse, Wong e Wong (2005), os principais desafios são:

- Mudança nas práticas da arquitetura, com a utilização adequada ao potencial da ferramenta. Para as mudanças acontecerem, é necessária maturidade organizacional e metodologia de trabalho que requerem tempo e esforço para serem atingidas;
- Dificuldades em adequar os objetos ao projeto. Será necessário desenvolver esforços adicionais para que os objetos se possam adequar totalmente ao projeto, pois cada objeto tem as suas propriedades paramétricas fixas;
- Poucas possibilidades de padronizar os objetos. Cada projeto é único e tem muitas especificidades, o que faz com que não exista um padrão de objetos disponível de forma imediata sem a intervenção de um modelador;
- Complexidade da ferramenta requer muito tempo para a modelação. Os elementos de construção num programa BIM são abertos, ou seja, podem ser modificados para se adequarem ao projeto em questão, fazendo com que seja necessário despende algum tempo para que seja feito este ajuste;
- Falta de formação e apoio técnico. É necessária a formação dos profissionais sobre o BIM, o que nem sempre acontece por motivos financeiros, perda de tempo, entre outros, o que dificulta o processo;
- Custos extra para adquirir módulos complementares. Os custos associados a este tipo de ferramentas são ainda elevados. As pequenas e médias empresas ainda vêm este fator como um grande entrave à implementação do sistema BIM;
- Indisponibilidade para a avaliação do *software* de forma gratuita. O facto de poucas empresas de *software* disponibilizarem os seus produtos para teste faz com que haja falta de confiança na sua adoção.

2.4.6. EXEMPLOS DE PROGRAMAS E APLICAÇÕES MÓVEIS ÚTEIS PARA A DIREÇÃO DE OBRA

2.4.6.1. Uso de aplicações móveis no setor da construção

Com a evolução dos dispositivos móveis, a utilização dos mesmos por parte de trabalhadores na área da construção tem vindo a aumentar. Os diretores de obra podem usá-las para desenhar, planear, organizar, controlar e comunicar, resultando num trabalho mais eficiente.

Em resposta à necessidade da implementação de tecnologia *mobile* no setor da construção, algumas empresas desenvolvedoras de *software* criaram aplicações para dispositivos Android, iOS e Windows.

A flexibilidade que estas aplicações fornecem permite que os intervenientes em obras de construção estejam onde é mais necessário, sendo igualmente capazes de executar as suas tarefas mais cruciais.

Uma nota importante é que algumas aplicações para construção não são independentes, significando que será necessário comprar ou subscrever ao *software* para computador para que seja possível usufruir da aplicação móvel. Geralmente, estas aplicações são grátis para descarregar na loja de aplicações, mas não irão funcionar sem uma conta associada ao *software* de computador.

Por outro lado, outras aplicações são independentes, o que significa que é possível adquiri-las na loja de aplicações sem ser necessário comprar ou subscrever a um *software* adicional. As aplicações independentes têm um baixo custo, porém não contemplam tantas funcionalidades como as aplicações que estão associadas aos programas para computador.

De seguida será apresentada uma lista com exemplos de programas e ferramentas colaborativas úteis para a direção de obra.

2.4.6.2. Lista de programas e aplicações móveis

Exemplos de programas especializados para a construção:

- Procore;
- UDA ConstructionSuite;
- UDA ConstructionOnline;
- ePromis Construction ERP;
- SketchUp – ferramenta de desenho;
- GenieBelt;
- ACONEX;
- BuilderTREND;
- Viewpoint;
- NewForma.

Ferramentas Colaborativas úteis para a Comunicação:

- Correio Eletrónico:
 - Gmail;
 - Hotmail;
 - Yahoo;
 - Outlook.
- Videochamada e mensagens instantâneas:

- Facebook Messenger;
- Whatsapp;
- Skype;
- Google Hangouts;
- Google Allo;
- Google Duo.
- Armazenamento *online* em *cloud*:
 - Google Drive;
 - Dropbox;
 - OneDrive.
- Escrita colaborativa:
 - Google Docs.
- *Blogs e Portfolios*:
 - Blogger;
 - Wordpress;
 - Google Sites;
 - Wix.
- Calendarização:
 - Google Calendar.
- Fóruns:
 - Reddit.
- Partilha de imagens e vídeos:
 - Youtube;
 - Vimeo;
 - DailyMotion.
- Redes sociais:
 - Facebook;
 - Instagram;
 - Snapchat;
 - LinkedIn.
- Ferramentas de desenho:
 - Adobe Illustrator Draw;

- Autodesk SketchBook;
- Whiteboard.

2.4.6.3. Características comuns de programas e aplicações para dispositivos Android e iOS

Algumas das funcionalidades encontradas na maior parte dos programas e aplicações para direção de obra são:

- Orçamentação – Permite que o utilizador crie um orçamento digital, em qualquer lugar, podendo depois enviar para outros dispositivos ou guardar na *cloud*. A maior parte das aplicações incluem uma base de dados com os custos de materiais, que é atualizada regularmente com preços de mercado;
- Ordens de Alteração – O diretor de obra pode receber ou enviar ordens de alteração de trabalhos para os restantes intervenientes, sem ser necessária uma reunião com todos os trabalhadores;
- Ferramentas de Planeamento e Controlo – Permite o controlo e monitorização do estado dos trabalhos, e a gestão do tempo necessário para executar as várias tarefas;
- Gestão Documental – O usuário pode gerir contratos e outros documentos legais, bem como documentos menos formais numa só plataforma para que sejam facilmente encontrados e editados;
- Calendarização/Agendamento – O utilizador tem a possibilidade de agendar trabalhos e reuniões onde e quando quiser, sendo que a restante equipa de trabalho recebe as respetivas notificações de aviso;
- Visualização Gráfica – Possibilidade de partilha e visualização de desenhos, plantas e cortes por parte de todos os elementos autorizados.

2.4.6.4. Preços

No panorama geral, o *software* de construção está à venda numa de duas maneiras: subscrição ou licença.

Com a subscrição, o método de pagamento é mensal e é dependente do tamanho do negócio ou do volume de trabalhos da empresa compradora.

Com a licença, o pagamento é feito apenas uma vez, e o *software* fica disponível por tempo ilimitado. Porém, mesmo com a licença, por vezes é necessário pagar taxas anuais para manutenção e/ou atualizações. O período de vida útil do *software* adquirido por licença é de cerca de cinco anos, sendo que nessa altura será aconselhável adquirir um programa ou versão mais recente.

2.4.6.5. Considerações a ter na implementação

Na decisão da escolha do *software* a implementar, existem algumas considerações a ter:

- Existência de rede *wireless* – no caso do estaleiro de obra se situar em regiões rurais onde a rede de telemóvel e o serviço de dados não são boas, é necessário considerar de que maneira a aplicação vai funcionar nessas condições. Necessita de estar ligado à *internet* para ser usado? Ou consegue sincronizar os dados quando conectar a uma rede de *internet*? É necessário ter isto em conta na seleção da aplicação;

- Número de utilizadores – Se muitos intervenientes vão usar a aplicação, é necessário considerar se todos vão necessitar de formação ou outro tipo de aprendizagem para usar a aplicação de uma maneira satisfatória;
- Permissões – é importante considerar quão avançadas são as permissões da aplicação. Por exemplo, em alguns casos será necessário limitar algumas funcionalidades para um certo grupo de utilizadores para que não sejam efetuadas mudanças em documentos por trabalhadores não autorizados;

2.4.7. RECURSOS PADRÃO

Mesmo com toda a tecnologia aplicada no setor da construção, alguns recursos tradicionais ainda funcionam muito bem e são totalmente indispensáveis, como o uso de placas de sinalização no local da obra.

Recursos tradicionais ainda têm uma função essencial em qualquer estaleiro de obra, auxiliando na identificação de perigos, lembrando para o uso de EPI's, entre outros.

A tecnologia ainda não evoluiu o suficiente para substituir estes recursos de comunicação tradicionais, especialmente porque em muitas áreas da construção os trabalhadores podem se encontrar em locais afastados, sem conexão com redes móveis, locais sujos e com alto nível de ruído. Nessas condições, nem sempre pode existir uma boa conexão que permita o uso de um aparelho tecnológico. (Construct Team, 2016b)

3

SERVIÇOS DA UDA TECHNOLOGIES

3.1. ASPETOS GERAIS

Atualmente, com a existência de *hardware* e *software* mais desenvolvido, no setor da construção é possível usufruir de ferramentas cada vez mais evoluídas e sofisticadas com a capacidade de potenciar a comunicação nas empresas e, conseqüentemente, a produtividade das mesmas. (Nascimento e Santos, 2003)

Para a direção de obra, o uso de *software* especializado para a construção auxilia muitas das suas tarefas e o grande contributo destas ferramentas é a diminuição de tempo que é dedicado pelo diretor de obra às tarefas de gestão, sendo possível dedicar mais tempo às tomadas de decisão. Posto isto, foi estudado com mais profundidade o serviço fornecido pela UDA Technologies e os seus respetivos produtos.

O objetivo deste capítulo é caracterizar as principais funcionalidades dos serviços da UDA Technologies e concluir qual a sua contribuição para a direção de obra. Para isso foi necessário pesquisar e estudar os *softwares* fornecidos pela empresa através do respetivo *website*, e testar as funcionalidades dos seus produtos para avaliar o seu funcionamento e a sua utilidade para o desempenho da direção de obra.

3.2. HISTÓRIA

A UDA Technologies foi criada em 1999 e a sua presença no mercado tem vindo a aumentar a cada ano que passa. O objetivo é o sucesso do utilizador e a longevidade e sucesso da empresa que o utilizador representa.

O *software* ConstructionOnline estabeleceu-se como o líder no campo de *softwares* de gestão baseados em tecnologia *cloud* no setor da construção civil, sendo utilizado por cerca de 400000 utilizadores em 75 países no mundo inteiro. O sucesso da UDA Technologies deve-se ao conjunto robusto de funcionalidades, à interface simples dos seu programas e aplicações, e ao conjunto de programas especializados, pois existem versões do ConstructionOnline feitas a pensar em cada tipo de profissional.

Ao longo dos anos a UDA foi premiada com 11 prémios “*Constructech Top Product*” e recebeu o prémio de melhor produto da Construction Executive Magazine nos anos 2015, 2016 e 2017. (UDA Technologies, 2017c)

3.3. PROGRAMAS E FUNCIONALIDADES – CONSTRUCTIONSUITE, CONSTRUCTIONONLINE E ONSITE MOBILE APPS

O autor recorreu à caracterização dos serviços da UDA Technologies pois foi considerada a empresa mais organizada e mais evoluída em termos de programas dedicados à direção de obras. A UDA

Technologies tem 3 programas principais, sendo que de seguida vão ser todos apresentados e caracterizados.

3.3.1. VISÃO GERAL

A UDA Technologies fornece *software* premiado no campo da gestão de obras e projetos.

O ConstructionSuite destaca-se por ter uma boa performance como programa para *desktop*, e tem inúmeras ferramentas que o tornam um *software* poderoso no mercado. Dentro das principais ferramentas, inclui funcionalidades que permitem orçamentar, estimar, calendarizar, planear, organizar contratos, propostas, modelos e relatórios, entre outras. Também é possível importar listas de materiais usando o PlanSwift, CadEstimator, CAD Soft, Chief Architect, eTakeoff, OnCenter, Revit e SoftPlan.

O inovador ConstructionOnline, um *software online* e baseado em *cloud*, permite uma conexão simples e rápida entre intervenientes num projeto de construção, em qualquer lugar e em qualquer altura. Este *software* permite à equipa de trabalho, aos subempreiteiros, aos fornecedores, aos clientes e outros participantes calendarizar projetos, criar e selecionar várias opções, aprovar ordens de alteração, partilhar calendários, plantas, documentos, orçamentos, fotografias, planos de trabalho, tarefas, listas de preenchimento, entre outros.

Os membros da equipa também podem carregar e aceder a ficheiros existentes a partir do seu dispositivo móvel Android e iOS (iPhone ou iPad), fazer mudanças e comentários, determinar as permissões de acesso e contribuir da maneira desejada utilizando as aplicações móveis OnSite.



Figura 3.1. – Relação entre os 3 produtos da UDA Technologies (UDA Technologies, 2017a)

Estes programas da UDA Technologies permitem um bom trabalho de equipa e uma comunicação eficiente, sendo assim considerados boas ferramentas para auxiliar o trabalho da direção de obra, e a compatibilidade com *smartphone* e *tablet*, e integração com as aplicações móveis é muito útil para profissionais que estão em constante mobilidade entre locais de trabalho.

No campo da comunicação o programa que mais se destaca é o ConstructionOnline. Este programa é acedido através do *website* www.constructiononline.com e o utilizador necessita de uma conta ativa para poder usufruir das funcionalidades que este *software* oferece. A compatibilidade com as aplicações

móveis OnSite tornam fácil a criação de listas de preenchimento, o carregamento de fotografias, a criação de relatórios de registo diário, entre outras funcionalidades desde o dispositivo móvel. Também existe a possibilidade de aceder ao ConstructionOnline através do navegador de *internet* do *smartphone* ou *tablet*.

A maior parte das funcionalidades são transversais aos três *softwares* da UDA Technologies. De seguida vão ser apresentadas funcionalidades que são comuns aos três programas e funcionalidades que são exclusivas do ConstructionSuite, ConstructionOnline e aplicações móveis OnSite. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.2. VISTA RESUMIDA

Ter uma visão mais planificada dos trabalhos em que se está a trabalhar é o que o ConstructionSuite pretende. Esta página mais resumida contém toda a informação vital dos projetos em curso, e serve como uma rampa de lançamento para trabalhar com o ConstructionSuite e com o ConstructionOnline.

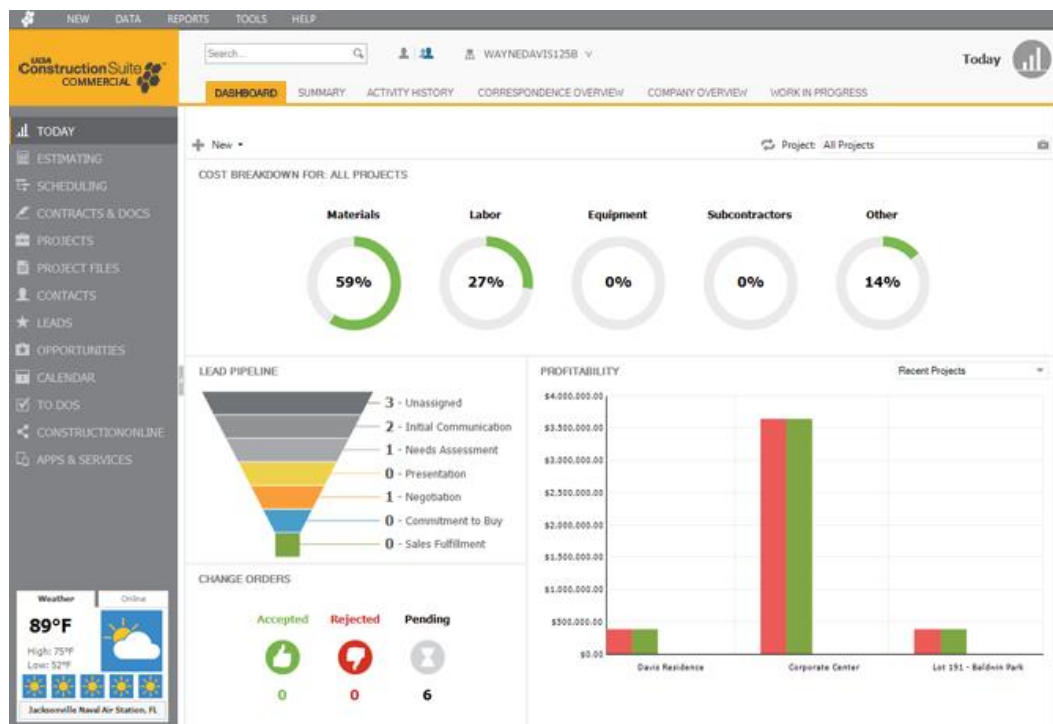


Figura 3.2. – Página inicial do ConstructionSuite, com a planificação dos projetos em curso (UDA Technologies, 2017c)

A informação mais recente e mais importante é organizada de maneira a ser simples para o utilizador coordenar o seu trabalho. Nesta página inicial é possível ter uma visualização mais planificada sobre o estado dos projetos e ter acesso a todas as ferramentas que estes programas oferecem. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.3. REDLINE PLANROOM

O RedLine Planroom permite que o utilizador carregue, marque e partilhe plantas ou fotografias com outros intervenientes que necessitem de informação exata para cumprirem as suas funções da melhor maneira. Uma das características mais úteis do RedLine Planroom para a direção de obra é a

possibilidade de carregar plantas, fotografias e desenhos diretamente de qualquer dispositivo para que fiquem imediatamente disponíveis para marcações digitais. Isto é, dá a liberdade ao diretor de obra de comunicar com desenhos, que é uma forma de comunicação muito simples e eficaz para transmitir as ideias de uma melhor forma. O programa oferece um grande número de formas e cores para que o desenho digital seja o mais específico possível.

Neste espaço – o Planroom – é possível colaborar e partilhar com os restantes intervenientes de cada projeto e com ele é possível visualizar e gerir todo o projeto de construção num só local, e com simples passos é possível ligar esse local às ordens de alteração, pedidos de informação, listas de preenchimento, entre outros, de maneira a dispor o projeto de uma forma mais planificada e para que a gestão seja mais simples.

O RedLine Planroom está completamente otimizado para ser usado em *tablets*, iPads, e qualquer outro dispositivo com ecrã tátil, para que seja possível trabalhar em qualquer lugar e a qualquer hora. Também existe a capacidade de tirar fotografias no terreno e marcá-las digitalmente para que a equipa possa obter imediatamente a informação que se quer transmitir. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.4. GALERIA DE IMAGENS

A galeria de imagens do ConstructionOnline permite armazenar, editar e partilhar qualquer fotografia de um projeto de construção. A partilha com os restantes intervenientes é fácil, e também existe a possibilidade de acrescentar comentários à fotografia partilhada. (UDA Technologies, 2017c)



Figura 3.3 – Galeria de imagens do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

3.3.5. CALENDARIZAÇÃO E CRONOGRAMA

Na construção o tempo é muito valioso e uma fraca performance por parte do *software* pode comprometer a condução da obra. A funcionalidade de calendarização - “*Scheduling*” no ConstructionOnline - permite ao utilizador efetuar o planeamento de prazos de maneira intuitiva com o auxílio de ferramentas de caminho crítico avançadas, o que faz com que menos tempo seja gasto a calendarizar os trabalhos por métodos tradicionais. Esta funcionalidade é feita para evitar o insucesso associado a um mau agendamento, recorrendo a recursos que permitem um agendamento rápido e fácil,

com capacidade de partilhar com outros elementos de equipa e de editar o calendário dos trabalhos da obra. A má interpretação da informação por parte dos intervenientes pode custar muito na execução de obras, portanto é importante que esta ferramenta de agendamento seja inteligível e facilmente acessível no local de trabalho.

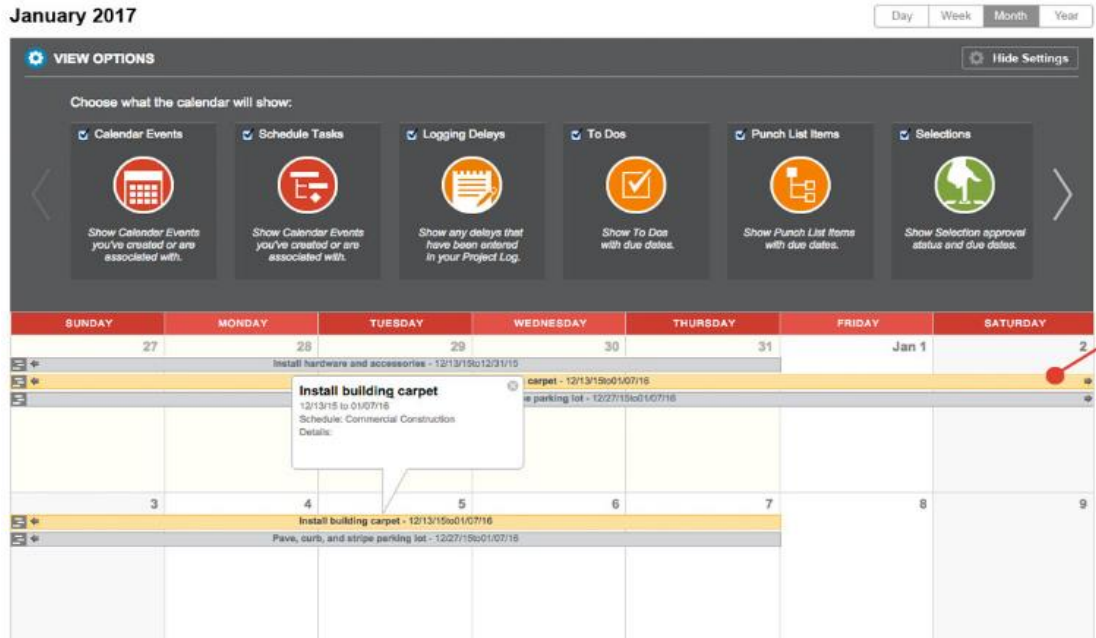


Figura 3.4 – Calendarização no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

A calendarização mantém um estilo de diagrama de Gantt (Figura 3.5) para que seja fácil visualizar o andamento dos trabalhos. Este estilo de visualização permite uma leitura mais organizada dos prazos planeados e é bastante fácil de usar, sendo que com um arrastar do rato é possível editar a data do início e do fim das tarefas. O número ilimitado de grupos e subgrupos de tarefas ajuda na organização do diagrama, acrescentando estrutura e definição, e ainda é possível realçar o caminho crítico das tarefas mais importantes que necessitam de ser concluídas. Para um nível de organização adicional, é possível associar tarefas sucessoras e predecessoras para que os trabalhos sejam executados na ordem correta.

Com a barra de ferramentas é possível inserir tarefas, grupos e marcas com apenas um clique, e existe também a possibilidade de converter tarefas em grupos, bem como movê-las no calendário. A barra de ferramentas permite editar ou eliminar tarefas ou apenas mudar a sua informação, e para expandir ou reduzir a sua duração é necessário apenas arrastar a barra de tarefas para o dia desejado sendo que as datas de início e fim são automaticamente trocadas.

Existe a opção de estabelecer dias e semanas de trabalho, bem como adicionar dias de feriado, criar cópias e modelos com a opção de guardar ou limpar as suas durações, predecessoras e percentagem concluída, e a habilidade de adiantar ou atrasar prazos por um número de dias e semanas selecionado ou qualquer duração personalizada.

Através de lembretes e do registo de recursos atribuídos, a tarefa de seguir e gerir a equipa de trabalho é mais fácil. Criando uma ligação direta entre os subempreiteiros, fornecedores, projetos e calendários, é possível atribuir tarefas calendarizadas a subempreiteiros e notificá-los automaticamente por *e-mail* em forma de lembrete.

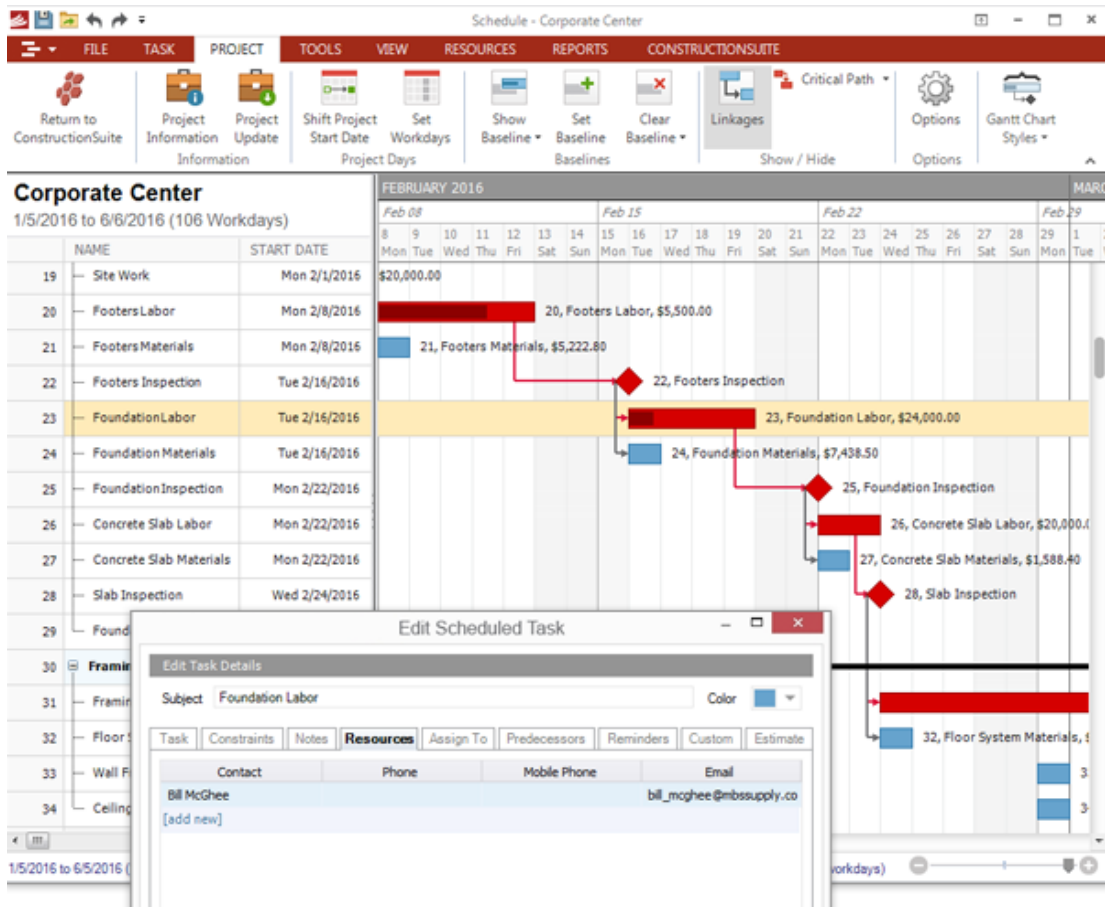


Figura 3.5 – Diagrama de Gantt no ConstructionSuite (UDA Technologies, 2017a)

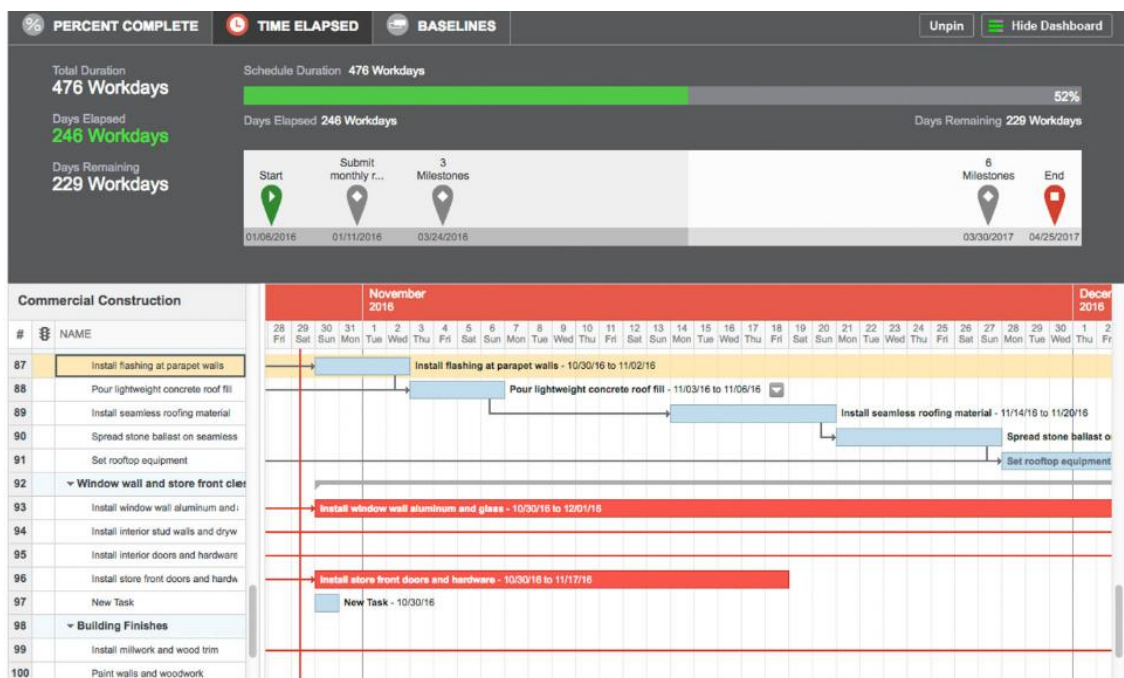


Figura 3.6 – Exemplo de cronograma no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

Os lembretes fornecem uma grande flexibilidade para calendarizar e enviar lembretes de planeamento, lembretes de início de tarefas e lembretes personalizados por *e-mail* a todos os intervenientes com tarefas

calendarizadas atribuídas. Como é comum a calendarização da obra mudar ao longo da execução dos trabalhos, esses lembretes vão ficar associados à nova data e vão ser enviados no prazo correto, mantendo a equipa de trabalho sempre dentro dos prazos.

Quando é atribuído um interveniente a uma tarefa, o *software* cria automaticamente um modo de visualização para esse interveniente realçando a sua tarefa. Assim, o programa vai realçar a tarefa e mostrar o nome do interveniente a qual foi atribuída, sendo possível mostrar ao interveniente as tarefas todas e estabelecendo uma ligação com o mesmo para que seja possível comunicar no caso de existir alguma questão.

Com o OnPlan do ConstructionSuite e ConstructionOnline é possível visualizar o cronograma de uma obra (Figura 3.6), identificando eventos, tarefas, reuniões e datas importantes. Os calendários e cronogramas podem ser sincronizados entre ConstructionSuite, ConstructionOnline e as aplicações OnSite, o que permite uma grande acessibilidade em qualquer altura e em qualquer lugar. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.6. ORÇAMENTAÇÃO, ESTIMATIVAS E CUSTOS DE TRABALHO

Tanto o ConstructionSuite como o ConstructionOnline fornecem ferramentas para que a orçamentação e estimativa de uma obra de construção e o respetivo controlo financeiro sejam o mais simples e rápido possível. Esta funcionalidade permite acompanhar os custos de trabalhos por categoria com um painel de controlo. A capacidade de sincronizar os orçamentos e estimativas de cada projeto entre o ConstructionSuite e ConstructionOnline é bastante importante pois permite poupar tempo com trocas de ficheiros.

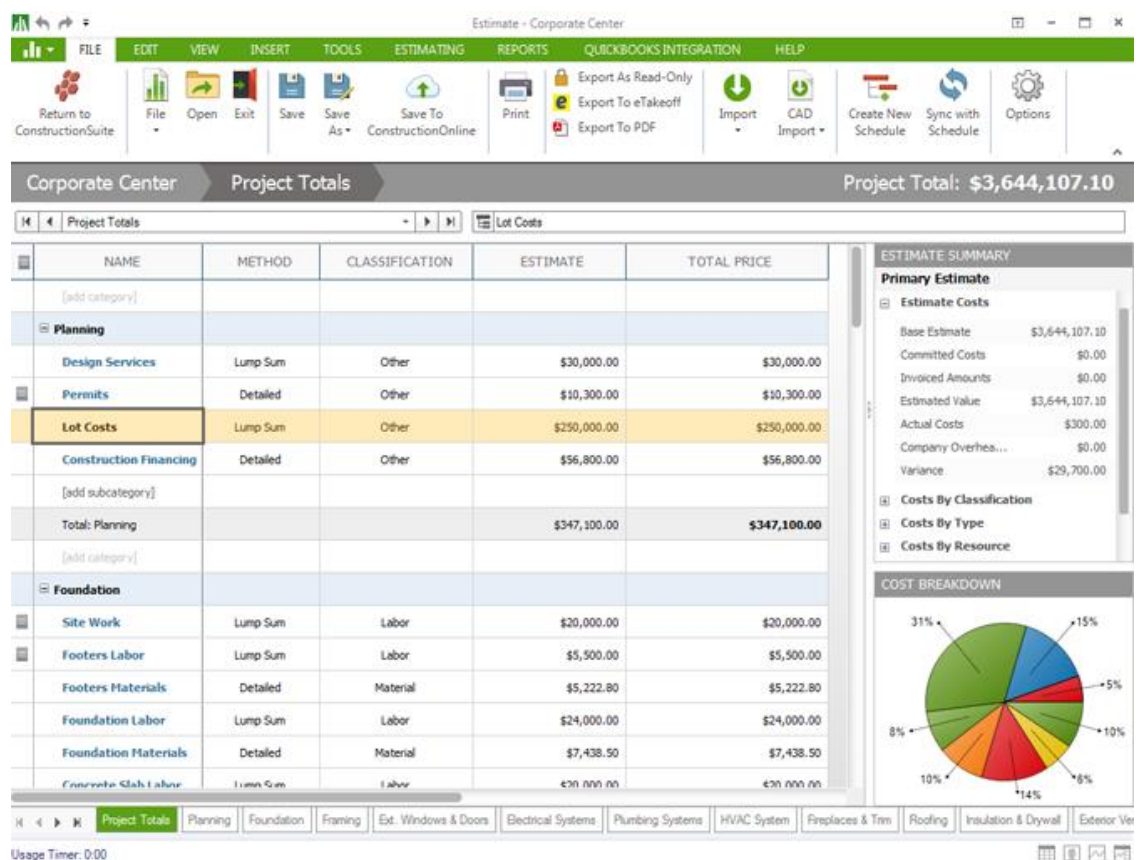


Figura 3.7 – Estimativa no OnCost do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

O ConstructionSuite oferece alguns modelos por onde o utilizador se pode guiar ao utilizar esta funcionalidade, e a ferramenta OnCost permite efetuar estimativas e orçamentos mais facilmente. O ConstructionSuite também oferece a possibilidade de utilizar a ferramenta OnPoint para gerar relatórios ou propostas com as estimativas feitas pelo utilizador, e a ferramenta OnPlan para gerar automaticamente um cronograma baseado na estimativa ou orçamento feito para que seja possível elaborar um diagrama de Gantt para o planeamento da obra. Todos estes modelos e ficheiros gerados podem ser carregados para o ConstructionOnline.

A partilha de orçamentos e estimativas é fácil pois este *software* permite a exportação dos mesmos para o Microsoft Excel. Ao longo de uma obra a estimativa dos trabalhos muda, portanto a integração desta funcionalidade com as funcionalidades “seleções do cliente” e “ordens de alteração” é importante para manter uma estimativa correta. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.7. SELEÇÕES DO CLIENTE

A funcionalidade “Seleções do cliente” - “*Client Selections*” no ConstructionOnline - é muito útil numa obra pois ajuda na comunicação com o cliente. Com esta funcionalidade o cliente pode fazer as suas seleções e decisões de uma maneira mais rápida e simples.

Harbison Design / Build
17993 Lem Turner Road
Jacksonville, FL 32218



Selection Book - Corporate Center - Building 1

Exterior Doors

Etiam mauris tellus, ullamcorper ac semper a, lobortis at orci. Curabitur venenatis justo a tortor convallis feugiat. Praesent egestas, orci luctus pellentesque dignissim, odio felis euismod risus, congue scelerisque lectus elit vel nunc.


| Door Option 1 | | | |
|--|-----------|-----------|------------|
| NOTES | | | |
| Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce non elit tristique, pharetra augue et, consequat mauris. Vestibulum sit amet purus velit. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae: Quisque nec sapien quis felis tincidunt lacinia sit amet at odio. | | | |
| LOCATION | DUE DATE | MILESTONE | VENDOR |
| | 6/11/2015 | | lowes.com |
| SELECTED ITEM | | | PRICE |
| Marvin Exterior Door - Double Wood with kickplate and mullions | | | \$5,769.00 |
|  | | | |

Figura 3.8 – Relatório de seleções do cliente (UDA Technologies, 2017a)

Os clientes ficam mais satisfeitos se não existirem surpresas no produto final, e todos os métodos que sejam feitos para automatizar o processo de uma obra de uma forma mais rápida e lucrativa são valiosos. O portal do cliente no ConstructionOnline fornece ao cliente uma interface *web* simples que este pode usar para fazer as suas seleções, tornando este processo mais fácil e mais rápido para ambas as partes.

A funcionalidade “seleções do cliente” permite criar um conjunto de categorias, subcategorias e opções das quais o cliente pode seleccionar, fazendo o resultado do projeto exatamente aquilo que pretendem.

Na execução de obras a comunicação é de grande importância. Esta funcionalidade permite enviar por *e-mail* lembretes para clientes assim que uma data importante se aproxime. Todos os atrasos que sejam possíveis de eliminar, especialmente atrasos devido a encomendas especiais de materiais, são possíveis de evitar quando a tecnologia ajuda.

Em obras de construção, é importante ter uma vista resumida do que está a acontecer especialmente quando está muito dinheiro envolvido. Com recurso a esta funcionalidade os clientes podem ver rapidamente o sumário das opções seleccionadas e o preço envolvido nessas seleções.

Todos os intervenientes envolvidos (subempreiteiros, fornecedores, entre outros) na execução da tarefa seleccionada são notificados através de um *e-mail* de confirmação quando um cliente efetua uma seleção. Isso significa que todos os intervenientes sabem imediatamente quando um cliente faz uma seleção que necessita de ser encomendada rapidamente, tornando o trabalho de equipa mais organizado. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.8. GESTÃO DE ORDENS DE ALTERAÇÃO

Num setor como o da construção civil, a capacidade de controlar ordens de alteração é importante, e com o “*Change Order Management*” do ConstructionOnline é fácil criar ordens de alteração com descrições detalhadas, custos, tempos adicionais, imagens e outros anexos.

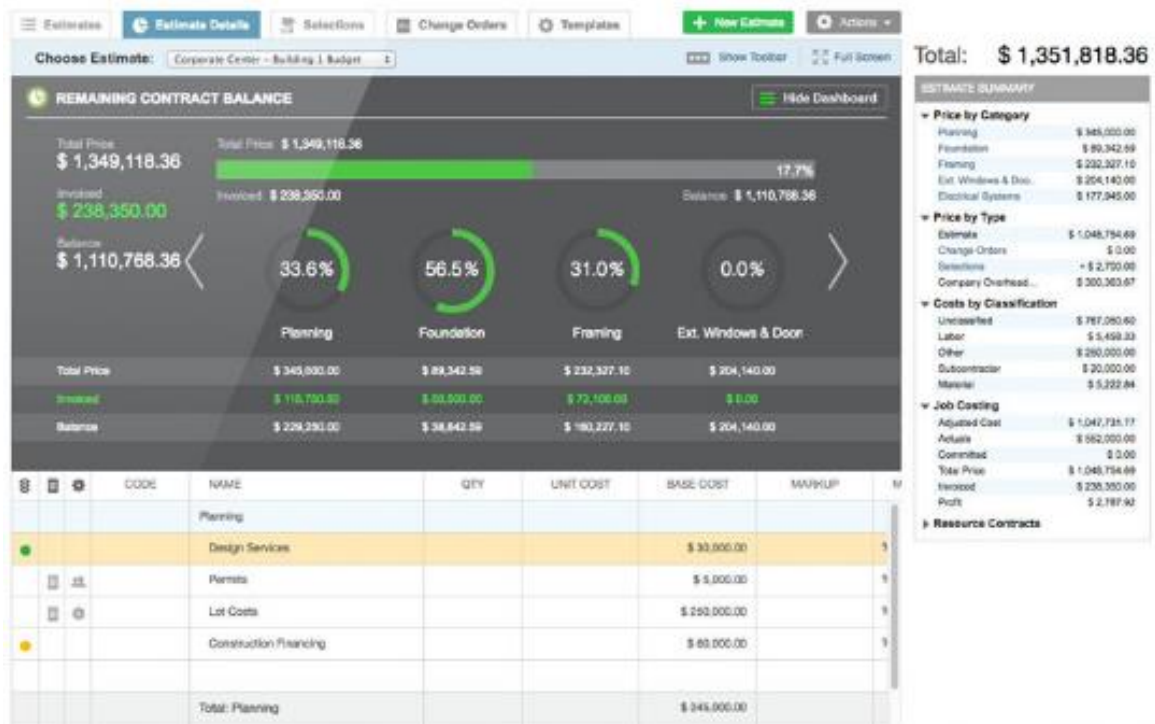


Figura 3.9 – “Change Order Management” do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

Esta funcionalidade oferece clara vantagem sobre outros sistemas existentes, pois tem a capacidade de listar detalhes completos, custos, tempos adicionais, notas e imagens.

A gestão de ordens de alteração é rápida e simples com o ConstructionOnline pois permite criar, aprovar e confirmar o estado da ordem de alteração em qualquer lado desde que exista uma ligação à *internet*.

Para uma determinada responsabilidade que possa ser parte crucial do sucesso da gestão de uma obra, a gestão de ordens de alteração simplifica o processo pois torna possível criar rapidamente ordens de alteração, incluindo nome, descrição, custo, entre outros detalhes. Tanto o cliente como administradores da empresa relacionados com a alteração são capazes de se registar no ConstructionOnline e rever ou aprovar as alterações e confirmá-las através de assinaturas digitais.

O ConstructionOnline oferece uma maneira simples para os clientes reverem e aprovarem alterações, sempre através do seu computador. Com esta funcionalidade, os clientes terão mais facilidade em entender o custo e o tempo adicional de uma alteração. Além disso, os clientes podem rever todas as ordens de alteração, incluindo as aprovadas, as pendentes e as recusadas, acrescentando mais simplicidade ao processo e poupando tempo para todos os intervenientes.

À medida que os trabalhos avançam, o setor de produtividade da empresa que o diretor de obra representa quer saber como está a correr a obra em termos de custos totais e mudanças de prazos. O ConstructionOnline permite uma visualização clara de todas as ordens de alteração e resume os custos originais do projeto, as alterações aceites, as alterações rejeitadas, entre outras informações.

E-mails de confirmação detalhados são enviados para todos os intervenientes selecionados que estiverem relacionados com a ordem de alteração. Este nível de comunicação automatizada é outra garantia de que não vão ocorrer surpresas indesejadas, atrasos ou falhas na comunicação durante o processo. Quando chega o momento de fechar um projeto, há menos chances de problemas relacionados com ordens de alteração apareçam, ajudando a evitar situações complicadas. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.9. ACOMPANHAMENTO DE PEDIDOS DE ALTERAÇÃO

Numa obra, independentemente do planeamento feito e do nível de experiência dos intervenientes, existem sempre dúvidas. Com o painel de estado dos pedidos de informação (ou “*Requests for Information*”, em inglês) do ConstructionOnline é possível manter visibilidade em pedidos de informação efetuados. Com este painel é possível verificar quais os pedidos que estão resolvidos e os que não estão resolvidos, dando um plano geral da comunicação na obra.

Para uma melhor comunicação, é possível referenciar documentos e imagens nos pedidos de informação, fazendo com que a equipa de trabalho receba a documentação que necessita para executar o seu trabalho da melhor forma para que a obra tenha o andamento pretendido. Para manter a equipa toda informada é possível enviar respostas aos pedidos via *e-mail* com detalhes e anexos, e para fins de impressão ou arquivo é possível criar relatórios profissionais da atividade de pedidos de alteração. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.10. CLIENTLINK

Com os portais do cliente do ConstructionOnline, é possível fornecer aos clientes informações atualizadas da obra num *website* privado e protegido com palavra-passe. Nessa página *web*, o cliente tem a possibilidade de ver o calendário da obra e datas importantes, aprovar ordens de alteração, fazer seleções, escolher melhorias, e ver fotos ou outros ficheiros relacionados com a obra.

As opções que podem ser selecionadas para que o cliente as possa ver são as seguintes:

- Página inicial - tem a opção de mostrar a lista das tarefas a completar e novidades do projeto;
- Mensagens – mostra as conversações com o cliente para que seja possível comunicar;
- Ficheiros Recentes – os clientes vão ser capazes de ver os ficheiros mais recentes que lhes sejam permitidos;
- Fotografias Recentes – mostra as fotografias mais recentes que sejam permitidas ao cliente;
- Calendário – pode se optar por mostrar aos clientes o calendário do projeto, incluindo datas importantes ou atrasos que poderão ocorrer;
- Ordens de Alteração – os clientes podem ver as ordens de alteração, e ainda aprová-las ou rejeitá-las;
- Seleções do Cliente – permite aos clientes ver as suas seleções e fazer uma escolha dentro das que forem exibidas;
- Pedidos de Informação – é possível que os clientes criem ou respondam a pedidos de alteração.

É possível que o diretor de obra escolha qualquer uma destas opções para cada um dos seus clientes para ter a certeza que o portal beneficie ambas as partes. Com o ClientLink, os clientes só conseguem ver aquilo que o diretor de obra quiser. Isto evita que se gaste tempo em reuniões presenciais com o cliente.

As decisões de projeto do cliente já foram tomadas através do uso da funcionalidade “seleções do cliente” e agora o ClientLink leva esse processo um passo à frente pois permite ao cliente ver as suas seleções de todas as vezes que se registar e ficar consciente das escolhas que precisa de fazer. Com esta funcionalidade, os clientes não estão restritos a só um modo de visualização, podendo selecionar as opções que mais gostarem dentro do prazo estipulado pelo diretor de obra. Portanto, muito tempo é poupado com esta funcionalidade do ConstructionOnline, fazendo com que a direção de obra dedique mais tempo a outras áreas de trabalho para continuar com o bom andamento da obra. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.11. TEAMLINK

Na construção, o trabalho de equipa tem o potencial de ditar o sucesso ou insucesso de uma obra, e manter uma equipa organizada é essencial.

O departamento da produtividade, os subempreiteiros e até mesmo fornecedores também fazem parte da equipa, e tal como os restantes intervenientes também precisam de estar a par de tudo o que se passa na obra. O TeamLink é personalizável, e a UDA Technologies criou uma maneira simples de garantir que cada membro da equipa de trabalho só tem acesso a informação relevante para a execução das suas tarefas. As opções que podem ser selecionadas pelo líder da equipa são:

- Página inicial, com opção de mostrar a lista das tarefas a completar e novidades do projeto;
- Mensagens entre intervenientes;
- Planos de trabalho;
- Pedidos de informação por parte de toda a equipa;

- Registos do projeto usando a aplicação mobile “OnSite Logging”;
- Calendário;
- Ordens de alteração, onde todos vão poder ver as ordens de alteração atribuídas;
- Listas de preenchimento;
- Seleções do cliente;
- Fotografias recentes.

Todas estas opções podem ser usadas para criar um TeamLink personalizado para cada equipa de trabalho, de maneira que seja benéfico para todos.

Remover informação excessiva faz com que visualização seja mais intuitiva, sendo só visível para cada interveniente a informação pertinente para a realização das suas tarefas.

Como todos os intervenientes neste portal de equipa só irão ter acesso às tarefas que lhes são relevantes, cria-se menos confusão e menos surgimento de questões, e isso significa que surgirão menos paragens na obra e mais ímpeto no andamento dos trabalhos.

Uma obra de construção só avança se a troca de informação for clara, e o TeamLink ajuda a manter a equipa informada de maneira a garantir o sucesso da obra, e as opções de personalização ajudam a garantir que a equipa trabalhe em conjunto para um objetivo comum. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.12. MENSAGENS

Esta funcionalidade permite a comunicação entre a equipa de trabalho de forma organizada, sem ser necessário recorrer ao *e-mail* pessoal. Manter as discussões sobre o projeto organizadas torna o trabalho mais fácil e o ConstructionOnline permite gerir as mensagens de maneira a organizá-las por projeto, contacto, ou assunto, sem ser necessário procurar inúmeras páginas do *e-mail* para procurar uma conversação.

Também é possível acrescentar ficheiros e fotografias às mensagens entre membros da equipa de maneira a eliminar mal-entendidos na comunicação. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.13. GESTÃO DE CONTACTOS

Manter os intervenientes de obra a par da informação é importante para todos os projetos de construção e com um *software* como este é possível ligar a equipa inteira, possibilitando que todos partilhem plantas, orçamentos, planeamentos, ordens de alteração, fotografias, comentários, entre outros. Também existe a possibilidade de enviar *e-mails* com *links* de ficheiros e fotografias, e de ser notificado quando qualquer modificação for feita a qualquer um dos projetos. O utilizador pode filtrar contacto por papel ou cargo os participantes desempenham na obra.

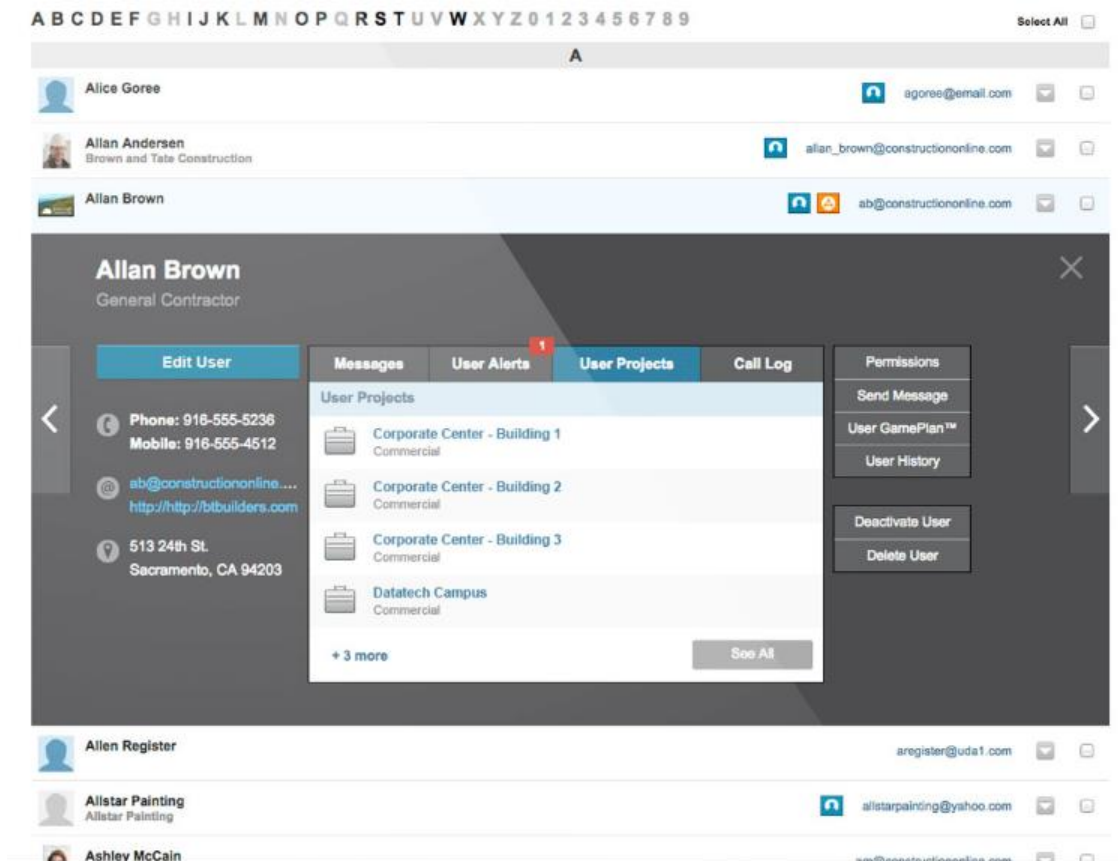


Figura 3.10 – Contactos no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

Esta funcionalidade permite enviar para os contactos tarefas, listas de preenchimento, cronogramas, e pedidos de informação para garantir que tudo corre como planeado. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.14. REGISTOS

Esta funcionalidade do ConstructionOnline torna o acompanhamento da atividade diária mais fácil. Combinando as aplicações móveis OnSite e o ConstructionOnline da UDA, a funcionalidade de registo da obra junta o registo tradicional com uma nova e mais fácil maneira de controlar a atividade da obra – com fotografias e vídeos. Tradicionalmente seria necessário escrever alguns parágrafos sobre uma tarefa, mas com a ajuda da aplicação OnSite Photo é possível tirar uma fotografia da tarefa com o *smartphone* ou *tablet*. Com a aplicação OnSite Video, em vez de tentar lembrar quais as observações e questões de uma determinada tarefa, é apenas necessário visualizar o vídeo gravado sobre a mesma.

Portanto, esta funcionalidade do ConstructionOnline permite diminuir o número de documentos físicos, promovendo a organização e prevenindo de originar confusões, aumentando a produtividade. Toda a atividade do projeto fica registada numa só plataforma segura que contém ficheiros bem organizados.

Harbison Design / Build
17993 Lem Turner Road
Jacksonville, FL 32218



Lot 187

Project Log Report - May 5, 2017

Weather Conditions



Work Log

| RESOURCE | SHOWED | WORKERS | HOURS | DESCRIPTION | TIME POSTED |
|--|--------|---------|-------|---|-----------------------|
| Alistar Painting Alistar Painting | Yes | 8 | 8 | Etiam mauris tellus, ullamcorper ac semper a, lobortis at orci. Curabitur venenatis justo a tortor convallis feugiat. Praesent egestas, orci luctus pellentesque dignissim, odio tellis euismod risus, congue scelerisque lectus elit vel nunc. | 05/05/2015 4:23:22 PM |
| Allan Brown Brown and Tate Construction | Yes | 1 | 8 | Fusce vitae justo a ante commodo efficitur. Aliquam molestuada euismod mauris, ullamcorper tempus elit commodo non. Sed varius sit amet ligula id tristique. Aenean ut tortor leo. In ac tempor nibh, sed placerat nunc. Nam vitae hendrerit orci, in dictum purus. | 05/05/2015 4:15:00 PM |
| Attachments: | | | | | |
|  Activity Report_7-2.pdf | | | | | |

Project Notes

| POSTED BY | PROJECT NOTE | TIME POSTED |
|-----------|---|-----------------------|
| Jim Davis | Etiam mauris tellus, ullamcorper ac semper a, lobortis at orci. Curabitur venenatis justo a | 05/05/2015 4:21:22 PM |

Figura 3.11 - Relatório de registo (UDA Technologies, 2017a)

Nos relatórios de registo é possível enumerar o seguinte:

- Acompanhamento Meteorológico - Após selecionar o projeto para qual queremos autorizar o registo, existe a opção de colocar o código postal. Isto autoriza o acompanhamento meteorológico, que mostra as condições meteorológicas no local da obra em cinco alturas do dia. Isto faz com que seja mais fácil planejar, pois o utilizador pode ter em conta os atrasos devido ao mau tempo, que poderão ser registados e especificados quanto à sua severidade e duração.
- Registo de Trabalho - Com o ConstructionOnline é possível registar rápida e facilmente a informação do que aconteceu na obra sem ter que escrever manualmente, poupando tempo e tornando este processo mais organizado. É possível registar as presenças dos trabalhadores, o tempo que trabalharam e as tarefas que efetuaram. É uma funcionalidade muito útil pois oferece uma maneira muito simples e organizada de manter o registo das informações da obra sempre atualizado.

- **Registo de Entregas e Visitas** - Através desta funcionalidade é possível tomar nota das entregas e das visitas que chegaram durante o dia de trabalho. O utilizador pode preencher a informação mais detalhada com, por exemplo, a razão e a duração da visita, que mais tarde pode analisar. Se o visitante for utilizador do ConstructionOnline, pode ser selecionado como um contacto para que ambas as partes tenham o registo da visita.
- **Notas do Projeto** - Num setor em que prazos e custos são duas das maiores prioridades, é crucial que todos os detalhes que possam afetar esses números estejam registados. Para completar o registo do projeto e com a ajuda da ferramenta de anexos é fácil adicionar notas sobre o projeto diariamente com imagens, vídeos e outros ficheiros.

A partir do momento que o relatório de registo é criado, é possível obter um relatório automatizado e profissional que resume toda a atividade durante um período de tempo específico. Apenas é necessário introduzir a data de início e de fim para criar um relatório compreensivo que documenta tudo o que foi registado durante esse intervalo de tempo. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.15. CALENDÁRIOS

O sistema de calendário do ConstructionOnline tem a capacidade de gerir e organizar todas as atividades de um determinado projeto num calendário central. Planear antecipadamente e completar trabalho dentro do prazo é vital para o sucesso de uma obra, e com um calendário *online* acessível a partir de todo o lado (local ou dispositivo), é fácil manter todos os intervenientes atualizados para garantir que os trabalhos corram como esperado.

As principais funcionalidades deste sistema de calendários são as seguintes:

- **Calendário do Projeto** - Todos os projetos criados no ConstructionOnline vão gerar automaticamente um calendário. É possível visualizar um calendário de projeto individual ou um calendário mais completo com todos os projetos em andamento, e o calendário tem a capacidade de filtrar a informação para que haja um controlo completo do acesso à informação calendarizada.
- **Partilha** - Quanto maior a obra, mais complexas podem ser as tarefas, portanto é uma função crucial determinar o que cada membro da equipa precisa de executar. Isso fica mais fácil se for registado no calendário do projeto. Cada atividade criada no calendário pode ser atribuída a vários contactos no ConstructionOnline, dando a capacidade ao diretor de obra de administrar o calendário de cada interveniente. Para além disso, também é possível designar tarefas como públicas ou privadas, o que significa que o diretor de obra tem controlo total sobre o que cada elemento vê.
- **Visualização por dia/semana/mês** - Estes três modos de visualização do calendário dão outra perspetiva das tarefas que foram planeadas, sendo que é possível ver o que vai acontecer num mês de trabalho ou em apenas algumas horas de um dia específico. Cada vista permite criar atividades apenas clicando no dia ou hora desejada, tornando a tarefa de adicionar eventos ao calendário um processo muito intuitivo. Como o sistema está programado para ter em conta os fusos horários, manter os contactos informados das tarefas que se aproximam é fácil mesmo quando estes possam estar em países diferentes.

Com este sistema de calendário também é possível visualizar o planeamento do projeto com todas as informações importantes dispostas num panorama diário, semanal ou mensal. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.16. PUCH LISTS – LISTAS DE PREENCHIMENTO

Esta funcionalidade apenas pode ser utilizada no ConstructionOnline e nas aplicações móveis OnSite.

Listas de preenchimento são uma constante na construção e são uma ferramenta poderosa para o controlo de uma obra. Podem ser usadas em todas as alturas e para muitas tarefas desde controlos de qualidade até inspeções. Quando são utilizadas aproveitando todo o seu potencial, torna-se mais fácil executar uma obra de alta qualidade dentro do prazo e dentro do orçamento.

A gestão de listas de preenchimento inclui uma combinação entre *software* para *desktop* e aplicações móveis para iPhone, iPad e Android baseada em *cloud*. Com o *software* para *desktop* emparelhado com a aplicação móvel, a introdução de dados pode ser feita de praticamente todo o lado desde o escritório ao local de trabalho. Isso permite que o diretor de obra e a equipa listem preocupações, introduzam fotografias e vídeos tirados diretamente na obra, e atribuam tarefas a vários intervenientes. Em vários casos, um diretor de obra tem que lidar com vários subempreiteiros e fornecedores para completar um projeto, e estes dependem do diretor de obra para obter detalhes específicos e informações acerca das suas responsabilidades.

Para os projetos que requerem atenção extra, o ConstructionOnline fornece as ferramentas certas para adicionar estrutura e detalhe necessários para o controlo. Em cada projeto, pastas e subpastas podem ser criadas para atender mais facilmente à escala do projeto. Estas listas podem ser definidas e organizadas por fase, classificação, data, entre outros, e os vários itens podem ter sub-temas atribuídos em casos em que numa lista individual sejam necessários várias melhorias ou recursos.

Ter a possibilidade de acompanhar o estado das listas de preenchimento é um fator crítico para completar uma obra com sucesso a tempo e dentro do orçamento e a gestão oferecida pelo ConstructionOnline permite um acompanhamento simples de prioridades, estados, e percentagem concluída de cada lista individual. Também existe a opção de partilhar ou imprimir listas para que seja possível que cada elemento da equipa ajuste estados ou adicione notas de forma remota desde o seu dispositivo iPhone, iPad ou Android.

A gestão de listas de preenchimento oferece a capacidade única de garantir o acesso do cliente a uma lista específica de um projeto através do dispositivo móvel, mas mantém o controlo final nas mãos da direção de obra. Este balanço entre cliente e *input* profissional pode produzir rápidas resoluções para o projeto e pode conduzir a uma melhor satisfação acerca do produto final.

Efetuar um controlo de qualidade desde as fases iniciais da obra é crucial para o sucesso, e pode fazer a diferença na rapidez e qualidade da realização das tarefas. O ConstructionOnline oferece a capacidade de predefinir listas de inspeção compreensivas que podem ser partilhadas com trabalhadores no terreno com um fluxo constante de especificações, boas práticas, e inspeções que melhoram significativamente a qualidade de entregas, enquanto também reduzem o tempo e o custo necessário para refazer e reparar trabalho incompleto ou incorreto.

Ao usar o ConstructionOnline para estabelecer inspeções de qualidade uniformizadas em fases diferentes da obra, é possível aumentar a garantia de bons resultados de qualidade e também reduzir problemas que possam surgir durante a execução da obra. Para garantir a qualidade, pode-se começar por criar uma série de listas de preenchimento de inspeções de qualidade uniformizadas separadas por fases, equipas, especialidades, ou qualquer outro agrupamento, e guardar o conjunto de inspeções como um modelo, sendo possível criar um novo projeto a partir desse modelo incluindo os itens da lista. Também existe a possibilidade de partilhar as listas de inspeção com a equipa de trabalho, que podem ser acedidas via *smartphone* ou *tablet* no terreno. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.17. TAREFAS A REALIZAR

A funcionalidade “Tarefas a realizar” (ou “To-dos” em inglês) permite uma gestão direta de todas as tarefas mais importantes, incluindo a atribuição de responsabilidades a outros membros da equipa, acompanhando datas importantes. Esquecer alguma tarefa pode refletir-se num grande atraso, portanto uma boa administração do tempo e recursos da equipa de trabalho é importante para prevenir isso.

Esta funcionalidade, que está disponível no ConstructionSuite, ConstructionOnline e nas aplicações móveis OnSite, é bastante flexível pois pode ser usada para os vários projetos em que se estiver a trabalhar, e todas as equipas de trabalho podem aceder às listas de tarefas a realizar a partir de qualquer dispositivo, em qualquer lado.

Todas as listas de tarefas a realizar do sistema podem ser atribuídas a vários contactos, permitindo ao diretor de obra supervisionar todos os intervenientes da equipa de trabalho, e acompanhar o seu progresso de realização de tarefas. Com uma lista de tarefas a realizar centralizada, além de poder filtrar e organizar informações por projeto, também reúne os meios para garantir que tudo é realizado a seu tempo.

O ConstructionOnline move automaticamente atividades realizadas para uma lista separada, para ajudar a ver o que é que falta fazer, e também mostra quem completou a tarefa.

Ao trabalhar numa tarefa mais longa, acompanhar o progresso da mesma na forma de percentagem completada pode dar uma visualização mais clara do progresso e do que é necessário fazer para completá-la. Esta funcionalidade ainda acrescenta a possibilidade de adicionar notas às tarefas, que permite que os utilizadores registem detalhes importantes, e que podem ser vistas na janela de informações das tarefas a realizar. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.18. GAMEPLAN EMAILS – PLANOS DE TRABALHO

A funcionalidade de planos de trabalho fornece uma lista automática de atividades, reuniões, tarefas calendarizadas, e tarefas a realizar atribuídos aos intervenientes. Os planos de trabalho são personalizáveis para cada contacto e podem ser enviados num dia ou hora específica, portanto um trabalhador pode receber uma lista semanal de responsabilidades no início da semana enquanto que outro trabalhador pode receber uma lista mais abrangente de tarefas a serem feitas no decorrer do mês.

Esta é uma funcionalidade muito prática pois não requer que um interveniente entre no ConstructionOnline para verificar se tem atualizações sobre o seu trabalho. Logo, é uma funcionalidade poderosa pois dá a garantia que todos os intervenientes ficam a par do trabalho que necessitam de fazer, sem necessitar de muito esforço da parte da direção de obra. Os *e-mails* dos planos de trabalho podem ser configurados para cada um dos contactos para que incluam qualquer combinação de intervalo de datas, frequência, hora de envio, atividades, reuniões, tarefas calendarizadas, tarefas a realizar, entre outros. Portanto basta indicar o planeamento do envio dos *e-mails* e o programa envia-os automaticamente, com uma frequência desejada podendo ser diária, semanal, bi-semanal, mensal, num dia específico da semana ou numa hora indicada. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.19. GESTÃO DE FICHEIROS EM CLOUD

A gestão de ficheiros em *cloud* dá acesso a todos os documentos sempre que forem necessários. Com uma organização simples de ficheiros, é possível escolher quais ficheiros são visíveis para cada interveniente do projeto, para que a informação seja partilhada com quem é suposto.

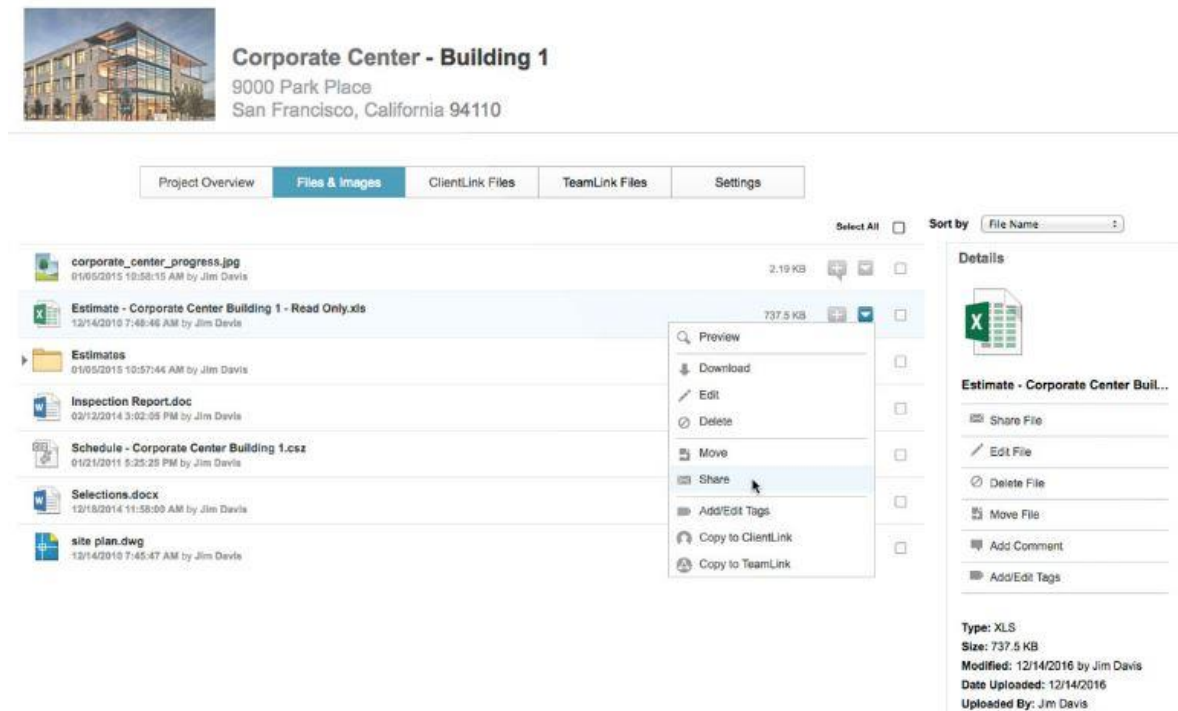


Figura 3.12 – Gestão em *cloud* de ficheiros no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

O ConstructionOnline torna o carregamento e partilha de ficheiros *online* para a *cloud* um processo fácil, concedendo o acesso à equipa de trabalho para abrir os ficheiros em qualquer lugar, a qualquer altura e a partir de qualquer dispositivo com ligação à *internet* sem ser necessário descarregar o ficheiro. Para isso, é necessário carregar os ficheiros para o ConstructionOnline e convidar qualquer interveniente para visualizar, contribuir e comentar a informação partilhada. Os membros da equipa também podem descarregar ou contribuir com os seus próprios ficheiros baseados no nível de acesso que os mesmos tenham. Adicionalmente, esta funcionalidade também permite proteger os ficheiros com palavras-chave, deixando os dados da obra seguros.

No caso de existirem documentos ou outros ficheiros que necessitam de ser partilhados com clientes ou administradores na empresa que o diretor de obra representa, existe a possibilidade de duplicar os ficheiros diretamente para as pastas do ClientLink e TeamLink para que estas passem a ser visíveis para os mesmos. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.20. PLANOS DE SUBSCRIÇÃO/PLANOS DE PAGAMENTO

Na Figura 3.13 está representado o plano de pagamentos de cada modalidade do ConstructionOnline: *Personal*, *Residential* e *Commercial*.

| Personal | Residential | Commercial |
|--|---|---|
| FREE <ul style="list-style-type: none"> Redline™ Planroom NEW File storage and sharing Image galleries Messaging Company website Get your Account | From \$99 /monthly <ul style="list-style-type: none"> All Personal Plan features, plus: Redline™ Planroom Plus NEW World's Fastest Scheduling Calendars Daily Logs Estimating and Job Costing Change Order Management Lead Tracking Client Selections Punch Lists and To Dos ClientLink Logins TeamLink Logins GamePlan Email Agendas RFI Tracking (Corporate version only) <div> Free 10-Day Trial From \$99 </div> See Special Offers | From \$229 /monthly <ul style="list-style-type: none"> All Personal Plan features, plus: Redline™ Planroom Plus NEW World's Fastest Scheduling Calendars Daily Logs Estimating and Job Costing Change Order Management Lead Tracking Selections and Finishes Punch Lists and To Dos ClientLink Logins TeamLink Logins GamePlan Email Agendas RFI Tracking Submittals Transmittals Business Intelligence & Dashboards <div> Free 10-Day Trial From \$229 </div> |

Figura 3.13 – Plano de pagamento do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

É importante notar que com o ConstructionOnline não é necessário o utilizador pagar para que os clientes ou subcontratados possam utilizar o *software*. Este programa permite que o utilizador adicione um número ilimitado de clientes ou subcontratados para que estes possam aceder ao programa, sendo que toda a informação visível para os mesmos é controlada pelo utilizador. Os clientes e subcontratados não poderão usar todas as funcionalidades Pro como os membros da equipa, mas vão conseguir visualizar informação e interagir com outros itens através dos portais ClientLink e TeamLink.

Existem três pacotes do ConstructionOnline. No pacote gratuito só são permitidos vinte e cinco projetos e não é permitido nenhum ProUser (utilizador que tira partido de funcionalidades extra do *software*). O pacote Team permite um número ilimitado de projetos e permite a utilização de três a dez utilizadores Pro. O pacote Enterprise não tem qualquer limitação para o utilizador. (UDA Technologies, 2017a)

Na Figura 3.14 está representado o plano de pagamentos dos pacotes da modalidade comercial do ConstructionSuite.

| Lite | Contractor | Catalyst | Developer | Enterprise |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| Starting at \$799.99 or \$89 per month | Starting at \$1,299.99 or \$129 per month | Starting at \$1,799.99 or \$149 per month | Starting at \$2,299.99 or \$189 per month | Starting at \$7,499.99 or \$599 per month |
| Entry-level Package for Small Contractors and Subcontractors | Integrated Project Management for Growing Contractors | Complete Solutions for AEC Professionals | Multi-Project Management Systems for Larger Firms | Complete Project Management Systems for Multi-User Firms |

Figura 3.14 – Plano de pagamento dos pacotes comerciais do ConstructionSuite (UDA Technologies, 2017b)

O ConstructionSuite tem cinco pacotes de subscrição. O mais básico, o Lite, apenas permite um utilizador, e permite utilizar a ferramenta de estimativas e também permite a conexão com o ConstructionOnline e as aplicações OnSite. O pacote Contractor já permite até quatro utilizadores, e acrescenta ferramentas de planeamento, calendarização e de correspondência em relação ao pacote anterior. O pacote Catalyst contempla as mesmas ferramentas do pacote Contractor, porém as ferramentas são mais avançadas. O pacote Developer permite a sua utilização em 25 computadores, e permite a utilização das ferramentas avançadas do pacote Catalyst. Por fim, o pacote mais completo é o Enterprise que permite a utilização de todas as ferramentas avançadas por parte de mais do que 25 utilizadores. (UDA Technologies, 2017b)

3.3.21. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Todo o *software* da UDA Technologies está protegido por *firewalls*, transferências seguras de ficheiros, proteção por encriptação de palavras-passe e ferramentas de privacidade que oferecem o controlo sobre quem tem acesso a ficheiros e projetos específicos. (UDA Technologies, 2017c)

3.3.22. ONSITE APPS – APLICAÇÕES MÓVEIS

As aplicações OnSite estão disponíveis para iPhone, iPad e *smartphones* Android e podem ser obtidas gratuitamente na loja de aplicações, sendo que o utilizador pode usufruir de todas as capacidades. A partir destas aplicações é possível visualizar, comentar e partilhar plantas, contratos, imagens e ficheiros em qualquer lado desde que exista uma ligação à *internet*. (UDA Technologies, 2017a)

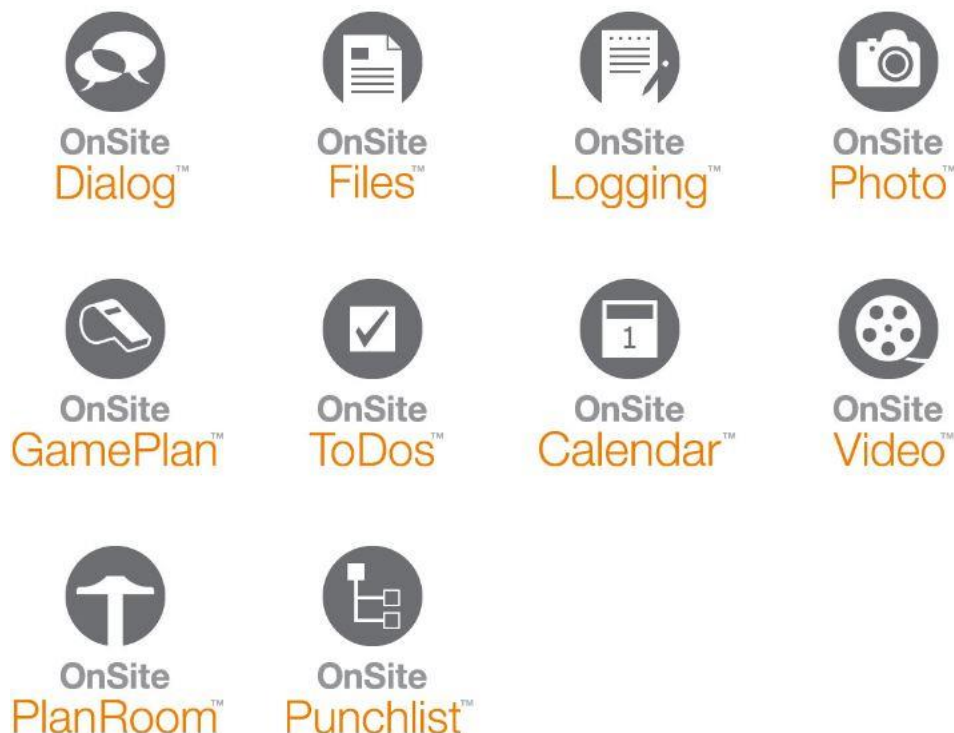


Figura 3.15 – Aplicações OnSite (UDA Technologies, 2017a)

- OnSite Photo – Permite tirar fotografias na obra com o smartphone e carregá-las automaticamente para a conta do ConstructionOnline do utilizador, habilitando os membros da equipa a acederem às mesmas em qualquer dispositivo.

- OnSite Video – Os vídeos que forem gravados com esta aplicação através de um smartphone podem ser carregados e partilhados com todos os intervenientes.
- OnSite Planroom – No dispositivo móvel é possível aceder, visualizar, comentar e partilhar planos e outros ficheiros.
- OnSite Files – Permite o acesso a todos os ficheiros partilhados de qualquer projeto, havendo a opção de inserir comentários.
- OnSite Calendar – Um calendário móvel com organização e gestão das tarefas e outras atividades do projeto selecionado.
- OnSite Dialog – Com esta aplicação, as atualizações do projeto podem ser vistas em tempo real pelos intervenientes, melhorando assim no campo da colaboração. Também permite aceder à última informação adicionada à conta do ConstructionOnline e interagir com clientes ou subempreiteiros.
- OnSite Logging – Permite a organização das datas e informações do projeto, por datas. O armazenamento da informação é feito de forma segura com esta aplicação.
- OnSite ToDos – Com esta aplicação, os intervenientes podem focar-se nas tarefas que necessitam de ser realizadas ou então podem verificar o estado de várias obras em que estiverem a trabalhar ao mesmo tempo.
- OnSite Punchlist – Permite criar listas de preenchimento, bem como geri-las e organizá-las, fazendo com que a equipa melhore a sua coordenação.

3.3.23. CONSTRUCTIONONLINE E CONSTRUCTIONSUITE

Para utilizadores do ConstructionSuite com adesão ao TotalCare, o ConstructionOnline carrega e descarrega ficheiros dos projetos diretamente para mais de vinte produtos ConstructionSuite, incluindo o ConstructionSuite Residential, Commercial, e as versões Green, oferecendo uma boa integração entre escritório e terreno de trabalho. (UDA Technologies, 2017c)

As principais características da ligação entre os dois *softwares* são as seguintes:

- Publicar calendários e cronogramas no ConstructionOnline para partilhar e colaborar com os intervenientes;
- Sincronizar calendários e tarefas a realizar;
- Carregar contactos e convidar membros para projetos no ConstructionOnline;
- Carregar e descarregar ficheiros de projetos diretamente do ConstructionSuite;
- Visualizar a atividade *online* recente na interface ConstructionSuite.

3.3.24. CONSTRUCTIONONLINE E APLICAÇÕES MÓVEIS ONSITE

Estes dois *softwares* ajudam os utilizadores a comunicarem e interagirem rapidamente com a sua equipa de trabalho. É possível partilhar informações essenciais incluindo calendários, ficheiros e fotos. Esta conectividade permite criar, atribuir e gerir listas de preenchimento através do escritório ou terreno de trabalho, bem como carregar fotografias e comentar em plantas e ordens de alteração. (UDA Technologies, 2017c)

As principais características da ligação entre os dois *softwares* são as seguintes:

- Manter a conexão através dos calendários partilhados entre o programa e a aplicação;
- Introduzir registos diários a partir do local de trabalho;
- Carregar e visualizar imagens e vídeos da obra;
- Criar e gerir listas de preenchimento;
- Partilhar plantas e outros documentos.

3.3.25. CONSTRUCTIONSUITE E APLICAÇÕES MÓVEIS ONSITE

Quando é necessário partilhar informação com a equipa de trabalho, o ConstructionSuite liga diretamente com o ConstructionOnline para enviar os dados para as aplicações móveis OnSite disponíveis em dispositivos móveis. A variedade de aplicações móveis da UDA Technologies permite adicionar liberdade e flexibilidade à comunicação e gestão de informação entre intervenientes em obras de construção. (UDA Technologies, 2017c)

3.4. CONCLUSÃO

Durante a análise aos serviços da UDA Technologies foi possível concluir que existe uma intenção clara de distribuir um *software* personalizado para cada tipo de utilizador ou empresa, pois cada profissional tem necessidades diferentes para o desempenho da sua profissão.

O serviço *cloud* é uma grande aposta por parte da UDA Technologies pois permite uma colaboração muito mais fácil entre intervenientes, e uma melhor organização. O utilizador pode aceder aos seus ficheiros em todo o lado para onde se deslocar sem necessitar de *hardware* extra, e pode completar o uso do programa na conveniência das aplicações no seu dispositivo móvel, promovendo políticas de BYOD (Bring Your Own Device) que permitem uma ligação muito útil entre o trabalho de escritório e o trabalho de terreno.

Para tarefas de gestão, o ConstructionSuite é o programa mais adequado da UDA Technologies, sendo que o ConstructionOnline e as aplicações OnSite são os programas mais adequados para todas as tarefas de comunicação.

Para a Direção de Obra, o uso de programas da UDA Technologies ou outros semelhantes é de uma importância crucial nos dias de hoje, pois permitem tirar um bom proveito das potencialidades da *cloud* e dos dispositivos móveis para melhorar a colaboração e comunicação em todas as fases de um projeto de construção. Como estes programas facilitam a realização das tarefas de gestão, planeamento, organização e controlo, o tempo dedicado às mesmas é menor do que quando são efetuadas por métodos tradicionais, sendo que o tempo poupado passa a ser dedicado à engenharia e às tomadas de decisão.

4

PROPOSTA DE GUIA PARA UTILIZAÇÃO DE PROGRAMAS E APLICAÇÕES NA COMUNICAÇÃO NAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO

4.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo vai ser proposto um guia para utilização de programas e aplicações na comunicação em obras de construção. O guia vai ser baseado no programa web da UDA Technologies ConstructionOnline (versão Commercial) e nas aplicações OnSite da mesma empresa. Porém, um dos objetivos da sua elaboração é a universalidade, podendo o guia ser aplicado de igual maneira com outro tipo de software que execute as mesmas funcionalidades.

No setor da construção, todas as entidades e intervenientes que participam numa obra devem estar completamente informados, sendo necessária uma comunicação organizada para que isso aconteça. A organização hierárquica tradicional numa empresa ou mesmo em ambiente de obra contém várias ligações “verticais” por onde flui a informação. Ora, com a implementação do guia proposto espera-se que a introdução de tecnologias de informação na construção venha facilitar a comunicação, tornando uma grande parte dessas ligações e interações “verticais” em fluxos de informação “horizontais”, sendo que não existe necessidade de haver um caminho “hierárquico” por onde a informação necessita de ser conduzida.

Assim, ao nível da empresa de construção, quando algo relacionado com a obra é decidido, é comunicado ao diretor de obra, que por sua vez deve comunicar a informação aos intervenientes a quem essa informação se dirigir. Portanto, o uso de tecnologias de informação faz com que, em obra, a circulação e troca de informação seja feita “horizontalmente”, eliminando ligações hierárquicas, sendo que as únicas informações a circular hierarquicamente em sentido “vertical” são ordens ou pedidos de informação. Estas informações podem corresponder a alterações na obra, que podem originar modificações no encadeamento de algumas tarefas, sendo necessário identificar as tarefas e informar os trabalhadores afetados. Portanto, o diretor de obra deve estudar e discutir alternativas e tomar a decisão, fazendo modificações ao planeamento da obra, e comunicar com todos os intervenientes aos quais a decisão for relevante. Normalmente seria convocada uma reunião no estaleiro, mas com a presença de tecnologias de informação, as mesmas já não são necessárias, pois é possível trocar ideias e partilhar informações digitalmente, sendo que tudo fica documentado. Isto permite que todos os intervenientes recebam ou tenham acesso a todas as informações e atualizações da obra, devidamente documentadas, ou seja, tanto a direção de obra como todo o pessoal operário devem poder consultá-las para evitar erros ou atrasos.

Portanto, o objetivo deste capítulo é criar um guia que permita que a informação circule do “interveniente X” para o “interveniente Y” de uma forma direta, organizada e automatizada, sendo conduzida através do ConstructionOnline e OnSite Apps, sem serem necessárias as tradicionais reuniões e chamadas telefónicas que podem ser desnecessariamente demoradas.

4.2. GUIA: COMUNICAÇÃO EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO COM O CONSTRUCTIONONLINE E APLICAÇÕES ONSITE

O ConstructionOnline é um programa feito para uma melhor e mais organizada comunicação entre intervenientes. Por ser o *software* da UDA Technologies que integra a comunicação entre intervenientes de melhor maneira, o autor selecionou-o para o guia que irá ser proposto neste capítulo.

Para a direção de obra é importante ter ao dispor um programa como o ConstructionOnline e aproveitar ao máximo a vantagem que é a sua ligação com as aplicações OnSite e a sua integração com a tecnologia *cloud*. Esta ligação entre o ConstructionOnline e as aplicações OnSite permite uma comunicação mais flexível entre os intervenientes nos diversos ambientes – escritório e obra –, e nos diversos dispositivos – computador fixo e portátil, *smartphones* e *tablets* Android e iOS, entre outros.

Este guia de comunicação vai abordar três grandes áreas da comunicação na construção: Planos de Trabalho, Correspondência e Registos. Neste guia também serão apresentadas as plataformas para comunicação com o dono de obra e com a equipa de trabalho, tanto os trabalhadores presentes no estaleiro como os administradores da empresa que o diretor de obra representa: o ClientLink e o TeamLink.

Ao seguir os tópicos que serão apresentados de seguida – Planos de Trabalho, Correspondência, Registos, ClientLink e TeamLink -, pretende-se que qualquer profissional na área da construção os use para a comunicação que pretender.

No *software* ConstructionOnline e nas OnSite Apps vão ser abordadas essas três áreas tirando partido das seguintes ferramentas: Pedidos de Informação; Transmissões; Submissões; Registos; Plano de Trabalho; RedLine Planroom. Também vão ser abordados o ClientLink e o TeamLink.

4.2.1. PLANOS DE TRABALHO

Os planos de trabalho são uma parte muito importante do planeamento na comunicação. Com ferramentas do ConstructionOnline, é possível melhorar a partilha de planos de trabalho e eliminar ou atenuar a necessidade de comunicação a mais.

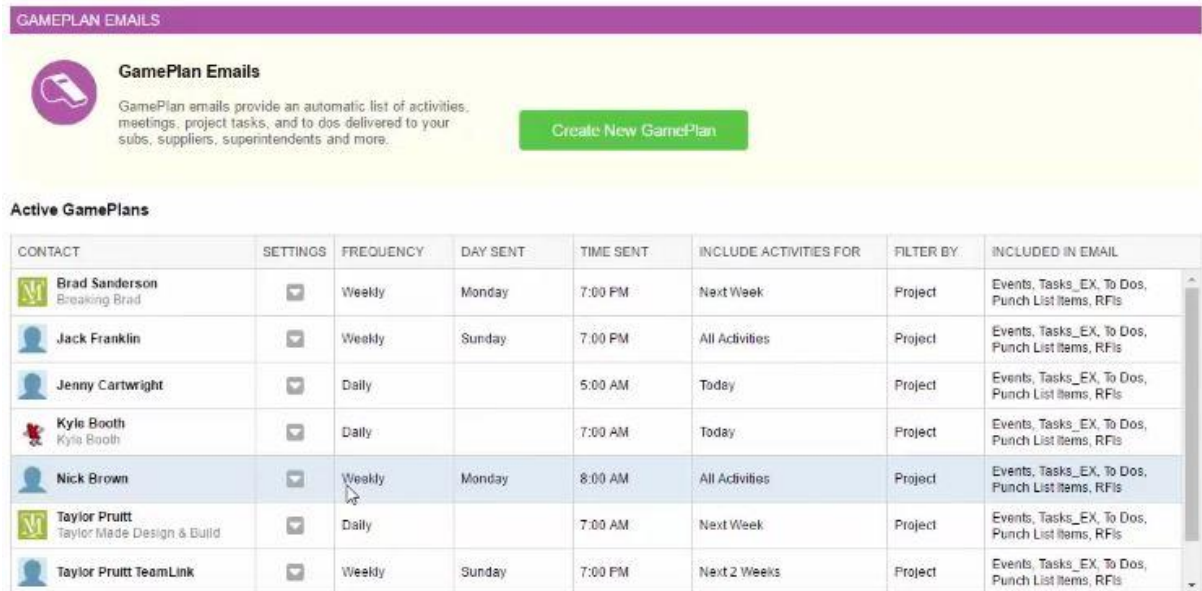
Com os planos de trabalho pretende-se que a comunicação seja mais direta e objetiva entre a direção de obra, técnicos – engenheiro diretor, engenheiro residente, engenheiros adjuntos, engenheiros técnicos e assistentes técnicos -, administrativos - medidores, desenhadores, apontadores, topógrafos, controladores e planificadores - e equipas de operários nas diversas frentes de obra.

Ao contrário da correspondência e do registo em obra, os planos de trabalho ajudam a eliminar a comunicação em excesso na construção, e tornam a troca e partilha de informação num processo mais objetivo e automatizado. Tanto a correspondência como o registo em obras, ajudam a comunicação e identificam a comunicação que já foi circulada.

Para esta proposta de guia, o autor escolheu as ferramentas GamePlan e RedLine Planroom para a partilha de planos de trabalho em obras de construção.

4.2.1.1. GamePlan

O GamePlan do ConstructionOnline (Figura 4.1) é uma ferramenta universal e muito importante para a comunicação em equipa, pois pode ser usada por qualquer interveniente em qualquer fase da obra e nos mais diversos tipos de obra.



GAMEPLAN EMAILS

GamePlan Emails
GamePlan emails provide an automatic list of activities, meetings, project tasks, and to dos delivered to your subs, suppliers, superintendents and more.

[Create New GamePlan](#)

Active GamePlans








| CONTACT | SETTINGS | FREQUENCY | DAY SENT | TIME SENT | INCLUDE ACTIVITIES FOR | FILTER BY | INCLUDED IN EMAIL |
|--|-------------------------------------|-----------|----------|-----------|------------------------|-----------|---|
|  Brad Sanderson Breaking Brad | <input checked="" type="checkbox"/> | Weekly | Monday | 7:00 PM | Next Week | Project | Events, Tasks, EX, To Dos, Punch List Items, RFIs |
|  Jack Franklin | <input checked="" type="checkbox"/> | Weekly | Sunday | 7:00 PM | All Activities | Project | Events, Tasks, EX, To Dos, Punch List Items, RFIs |
|  Jenny Cartwright | <input checked="" type="checkbox"/> | Daily | | 5:00 AM | Today | Project | Events, Tasks, EX, To Dos, Punch List Items, RFIs |
|  Kyle Booth Kyle Booth | <input checked="" type="checkbox"/> | Daily | | 7:00 AM | Today | Project | Events, Tasks, EX, To Dos, Punch List Items, RFIs |
|  Nick Brown | <input checked="" type="checkbox"/> | Weekly | Monday | 8:00 AM | All Activities | Project | Events, Tasks, EX, To Dos, Punch List Items, RFIs |
|  Taylor Pruitt Taylor Made Design & Build | <input checked="" type="checkbox"/> | Daily | | 7:00 AM | Next Week | Project | Events, Tasks, EX, To Dos, Punch List Items, RFIs |
|  Taylor Pruitt TeamLink | <input checked="" type="checkbox"/> | Weekly | Sunday | 7:00 PM | Next 2 Weeks | Project | Events, Tasks, EX, To Dos, Punch List Items, RFIs |

Figura 4.1 – Página inicial do GamePlan Emails (UDA Technologies, 2017a)

No GamePlan é possível ter um relatório *e-mail* automatizado para contactos específicos, para que lhes seja exibido quais as suas responsabilidades.

Esta ferramenta permite que o utilizador envie relatório individuais sumarizados com tarefas, prazos ou qualquer outra informação adicional que seja necessária acrescentar para que o destinatário do plano de trabalho realize a sua atividade da melhor maneira possível. O envio destes relatórios pode poupar algum tempo que anteriormente seria gasto em diversas chamadas telefónicas, mensagens, *e-mails* ou até reuniões.

O GamePlan acede a todos os tipos de tarefas associadas a um certo contacto – tarefas a realizar, listas de preenchimento, entre outras – e coloca-as todas num relatório, o que é mais fácil para o uso em obra, sem ser necessário ao contacto iniciar uma sessão no ConstructionOnline. Contactos que não trabalhem diretamente com a equipa da obra também podem receber os GamePlans por e-mail, não sendo necessário ter o *software* para visualizar os relatórios (Figura 4.2).

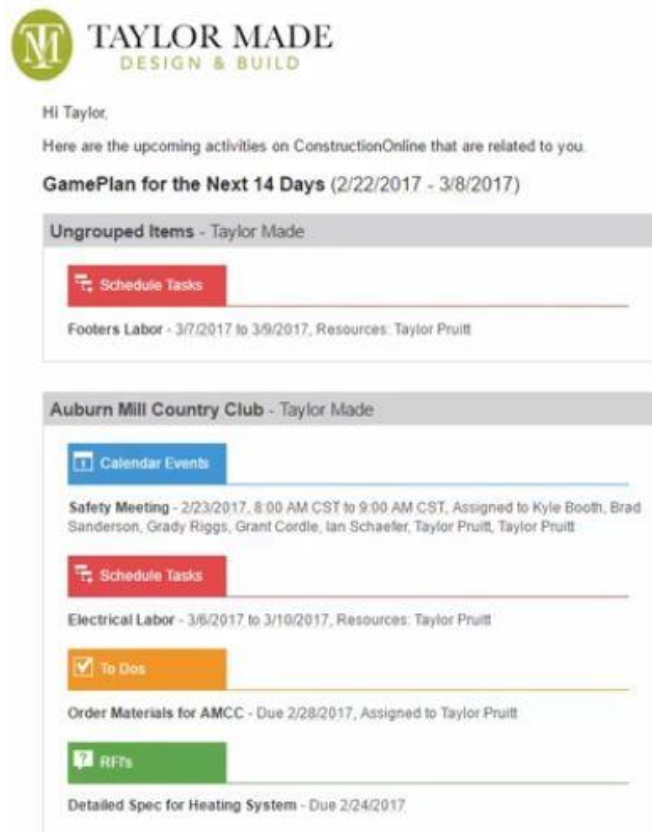


Figura 4.2 – Exemplo de plano de trabalho recebido no Gmail (UDA Technologies, 2017a)

O GamePlan é bastante útil para a visualização da informação no terreno, tirando partido dos dispositivos móveis. Com o acesso a aplicações móveis da UDA Technologies é possível que o trabalhador marque as suas tarefas como completas à medida que as mesmas são realizadas. A aplicação OnSite GamePlan (Figura 4.3) mantém a equipa de trabalho atualizada com reuniões, tarefas e pedidos de informação. Esta aplicação da UDA Technologies permite coordenar atividades - reuniões, tarefas calendarizadas, entre outras – para que a equipa gaste menos tempo e mantenha o foco nas atividades importante e é especialmente importante para a direção de obra, pois é possível acompanhar o trabalho à medida que este é feito na obra, servindo também de uma importante ferramenta para o controlo. Os trabalhadores preenchem a aplicação à medida que vão efetuando as suas tarefas, e o Diretor de Obra recebe essa informação diretamente do estaleiro para o local onde se encontrar.

As principais funcionalidades que podem ser vistas e completas nesta aplicação são: atividades, reuniões, tarefas calendarizadas e pedidos de informação.



Figura 4.3 - Exemplos da utilidade da aplicação OnSite Gameplan

4.2.1.2. RedLine Planroom

Esta é uma ferramenta muito útil do ConstructionOnline pois facilita a comunicação através de desenhos ou plantas que em ambiente de obra são muito importantes quando, por exemplo, é necessário explicar algo a um trabalhador que não esteja completamente esclarecido para a realização de uma tarefa.

Esta funcionalidade permite aos intervenientes colocarem tarefas a realizar, pedidos de informação e transmissões no desenho bem como desenhar para tornar uma ideia mais clara.

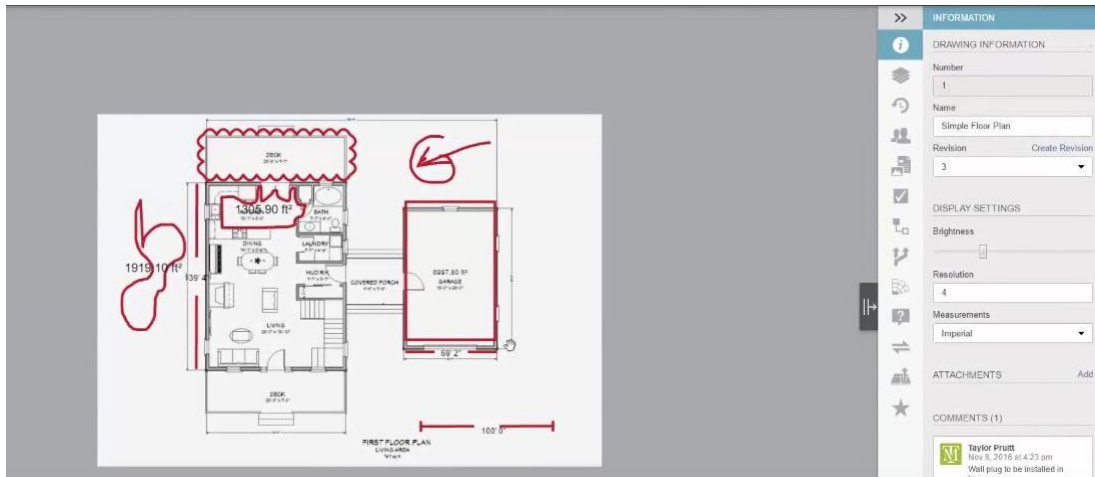


Figura 4.4 - Exemplo de uma planta no RedLine Planroom (UDA Technologies, 2017a)

4.2.2. CORRESPONDÊNCIA

A correspondência é muito importante em obras de construção e é uma forma de manter todos os intervenientes interligados mesmo não se encontrando no mesmo local de trabalho.

No contexto desta proposta de guia, a correspondência permite que o diretor de obra comunique textualmente com todos os intervenientes, num diverso número de projetos diferentes, em lugares geográficos diferentes e com graus de complexidade de informação e formalidade diferentes.

Uma tarefa da direção de obra é a organização da obra e, portanto, deve analisar os vários projetos da obra e reunir toda a documentação e correspondência que é comunicada. Esta organização documental permite a sua utilização para o apoio ao controlo técnico, económico e administrativo. Para a organização, a correspondência é muito útil e as funcionalidades do ConstructionOnline são ideais para que o diretor de obra tenha uma organização mais simples. Durante as fases de uma obra, alguns documentos vão sendo gerados e armazenados – atas de reunião, notificações recebidas, comunicação ao dono de obra e outros intervenientes, autos de medição, revisão de preços, faturação, contratação de subempreitada, entre outros (Dias e Martins, 2008) – e com as ferramentas de correspondência do ConstructionOnline é possível organizá-los facilmente.

No ConstructionOnline existem 4 ferramentas que podem ser usadas para a correspondência em obras de construção: Projetos e Documentos; Pedidos de Informação; Transmissões; Submissões.

4.2.2.1. Projetos e Documentos

No Projetos e Documentos do ConstructionOnline, o utilizador encontra todos os projetos em que está a trabalhar, sendo que pode criar um novo projeto sempre que for necessário.

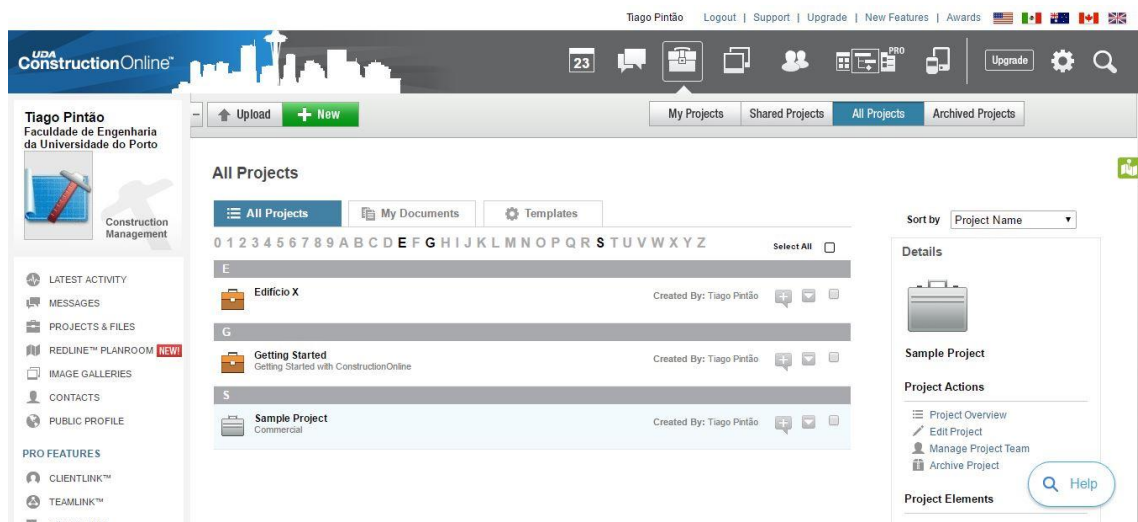


Figura 4.5 - Página inicial de "Projects and Files" (UDA Technologies, 2017a)

Abrindo um projeto é possível ter uma visão geral, bem como verificar todos os membros da equipa e verificar se estão ligados ao TeamLink ou ao ClientLink.

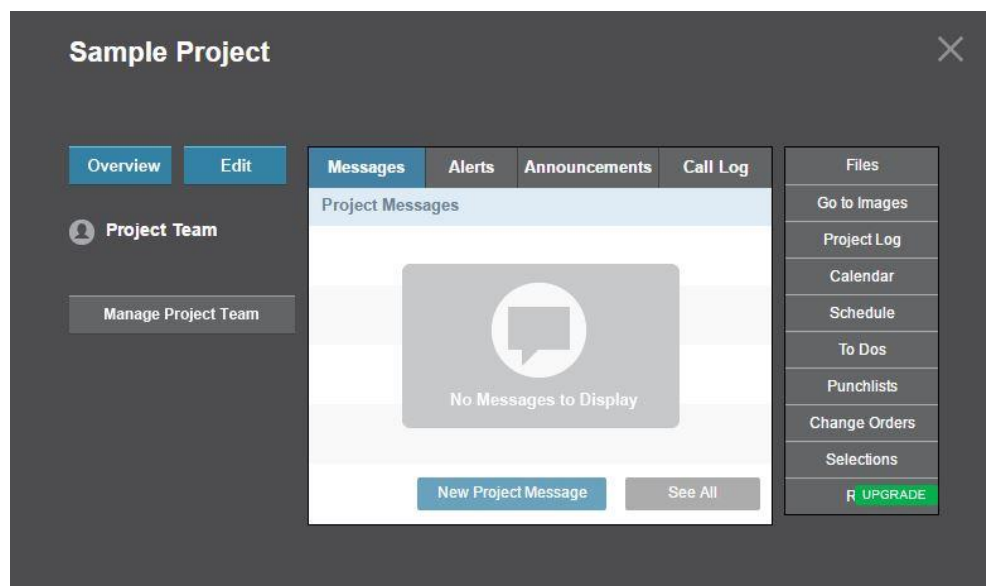


Figura 4.6 - Vista individual do projeto selecionado (UDA Technologies, 2017a)

Nesta visão geral de projetos e documentos é possível ver as mensagens referentes ao projeto selecionado (mensagens gerais enviadas por qualquer interveniente desde que o mesmo tenha essa permissão) e também é possível verificar os alertas.

Esta ferramenta é útil pois a visão geral pode funcionar como o painel do estaleiro, com informações úteis e visíveis para todos os intervenientes. O diretor de obra (utilizador) ainda tem a possibilidade de publicar avisos que são visíveis para todos os intervenientes na obra.

Na barra lateral deste menu (Figura 4.7), estão visíveis todos os detalhes do projeto e os elementos do projeto: documentos, desenhos, fotografias, tarefas a realizar, calendários, entre outros.

Details



Sample Project

Project Actions

- Project Overview
- Edit Project
- Manage Project Team
- Archive Project

Project Elements

- No Files Uploaded
[Add files](#)
- No Photos Uploaded
[Create photo album](#)
- Project Calendar
[View Calendar](#)
- Sample Project Schedule
[View Schedule](#)
- COL Sample Data
[View Estimate](#)
- 5 Selections
[View selections](#)
- 2 Change Orders
[View Change Orders](#)
- 3 To Dos
[View to dos](#)
- 1 Punchlists
[View punchlists](#)
- No Project Logs Created
[Create project log](#)
- No RFIs Created
[Create RFI](#)
- No Transmittals Created
[Create Transmittal](#)

Figura 4.7 - Barra lateral no menu "Projects and Files" (UDA Technologies, 2017a)

Neste menu o utilizador pode-se ligar aos pedidos de informação, que serão caracterizados de seguida.

4.2.2.2. Pedidos de informação

Os pedidos de informação, ou RFI no ConstructionOnline, funcionam como a correspondência tradicional por *e-mail*, e neste menu é possível verificar os pedidos feitos por outros intervenientes. É facultada a possibilidade de verificar o estado e de filtrar os pedidos de informação de várias maneiras (geral, por projeto, por contacto, etc) para uma maior flexibilidade e compreensão por parte do utilizador.

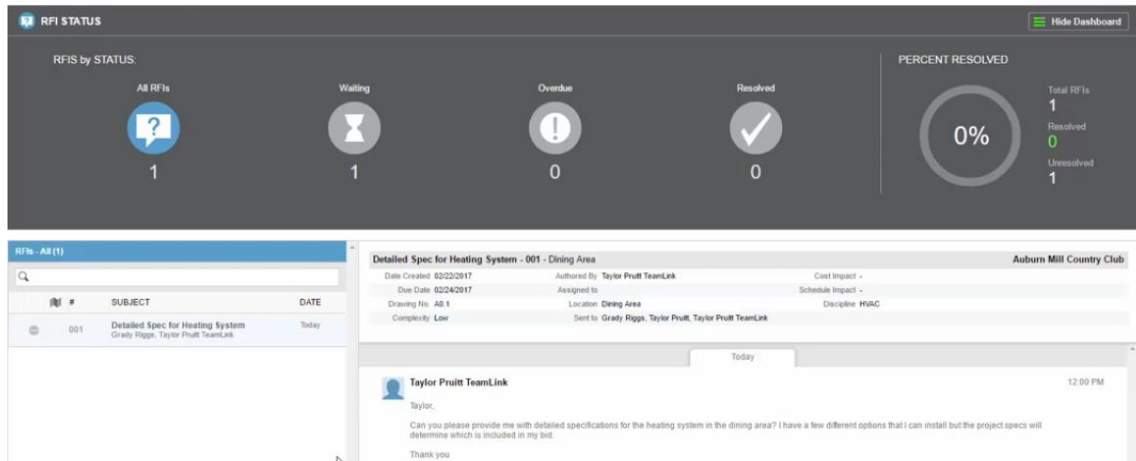


Figura 4.8 - Página inicial do menu “pedidos de informação”; nesta página inicial é possível verificar a lista de RFI e os seus estados (UDA Technologies, 2017a)

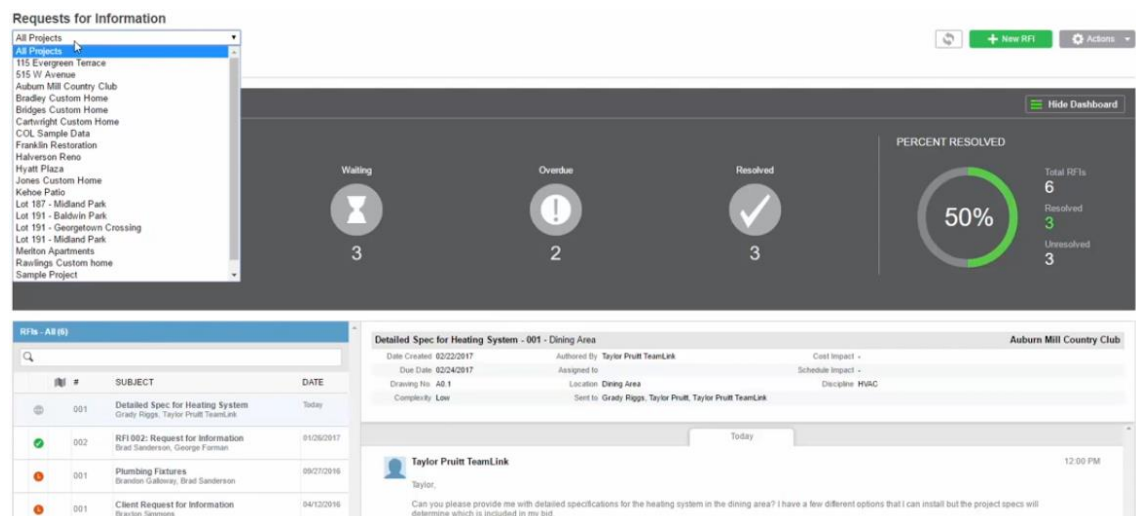


Figura 4.9 - No canto superior esquerdo o utilizador pode filtrar os pedidos por projeto (UDA Technologies, 2017a)

Como em ambiente de obra nem sempre é possível que todos os intervenientes estejam constantemente ligados ao ConstructionOnline, no envio de pedidos de informação é possível que o remetente selecione a opção de notificar o destinatário através de *e-mail*. Portanto, o destinatário só necessita de ter uma ligação à *internet* para receber imediatamente a notificação e ficar a par de qualquer informação. Através da notificação *e-mail* recebida também é possível ao destinatário responder e anexar documentos desde o seu dispositivo móvel, por exemplo, sem ser necessário ter uma sessão iniciada no ConstructionOnline.

Detailed Spec for Heating System - 001 - Dining Area

| | | |
|--------------------------|---|--------------------|
| Date Created: 02/22/2017 | Authored By: Taylor Pruitt TeamLink | Cost Impact: - |
| Due Date: 02/24/2017 | Assigned to: | Schedule Impact: - |
| Drawing No: A0.1 | Location: Dining Area | Discipline: HVAC |
| Complexity: Low | Sent to: Grady Riggs, Taylor Pruitt, Taylor Pruitt TeamLink | |

Taylor Pruitt TeamLink
Taylor,
Can you please provide me with detailed specifications for the heating system in the dining area? I have a few different options that I can install but the project specs will determine which is included in my bid.
Thank you

Taylor,
Here you go.

Residential Sample.pdf (1.36 MB)

Attach Files Post Response

Figura 4.10 - Exemplo de envio de um pedido de informação (UDA Technologies, 2017a)

Para enviar um ficheiro nos pedidos de informação, o mesmo pode ser carregado a partir do armazenamento do dispositivo que está a ser utilizado pelo utilizador ou através da *cloud* (se o mesmo ficheiro estiver guardado na *cloud*). O utilizador também pode responder a um *e-mail* de pedido de informação sem ser necessário ter a sua sessão iniciada no ConstructionOnline.

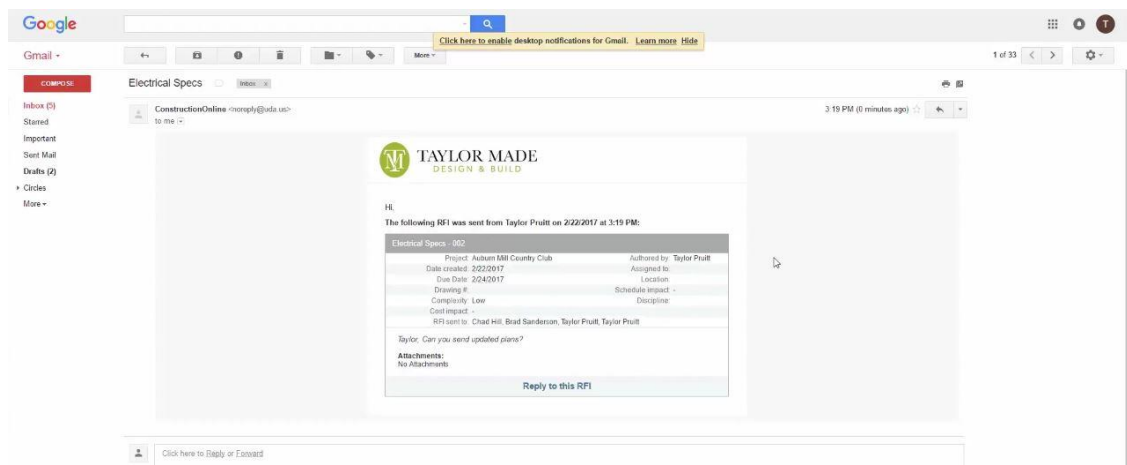


Figura 4.11 - Exemplo da notificação e-mail recebida pelo destinatário do pedido (UDA Technologies, 2017a)

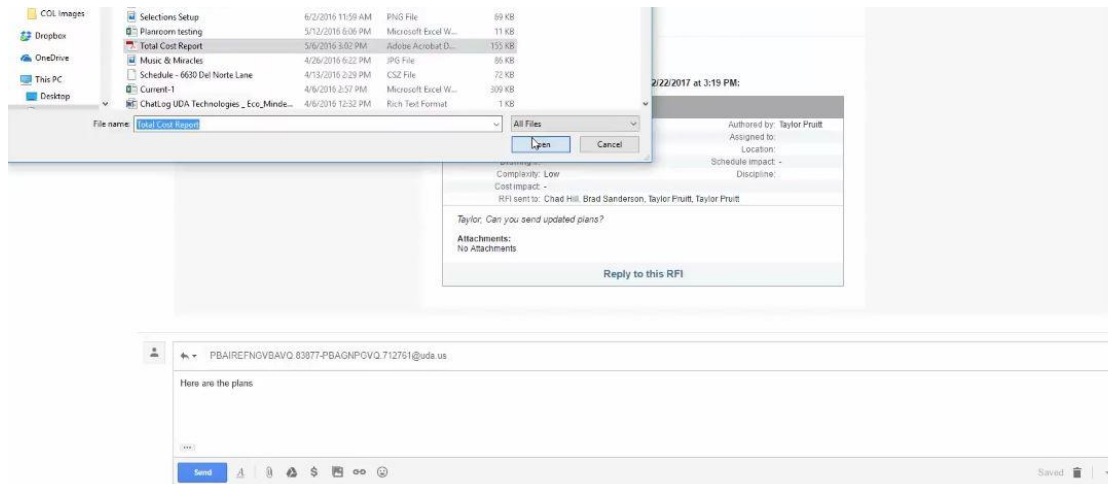


Figura 4.12 - Resposta ao pedido de informação feita através do Gmail; podem ser adicionados anexos, como é possível ver na figura (UDA Technologies, 2017a)

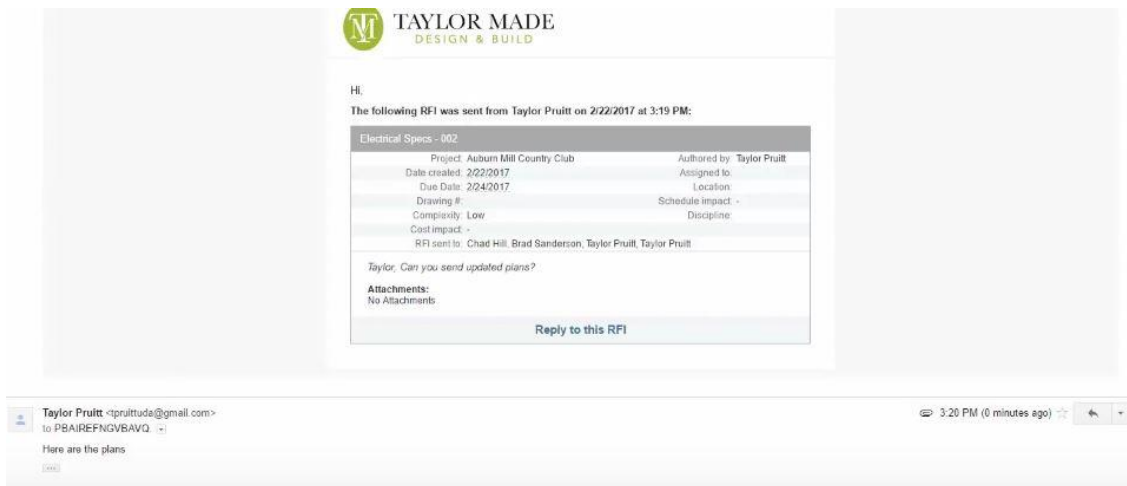


Figura 4.13 - Exemplo de uma resposta a um pedido de informação feita exclusivamente através do Gmail (UDA Technologies, 2017a)

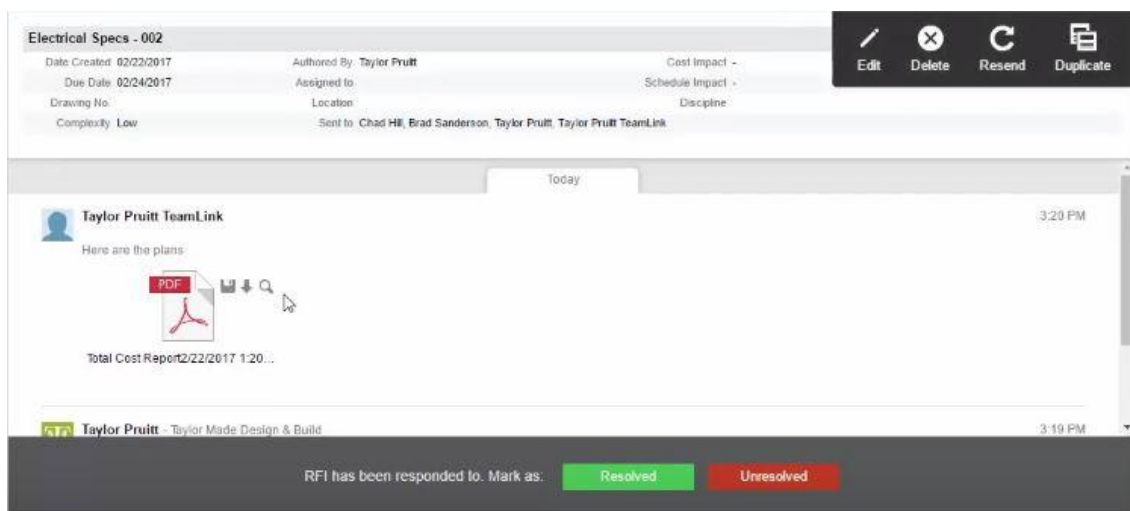


Figura 4.14 - Resposta de pedido de informação recebida no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

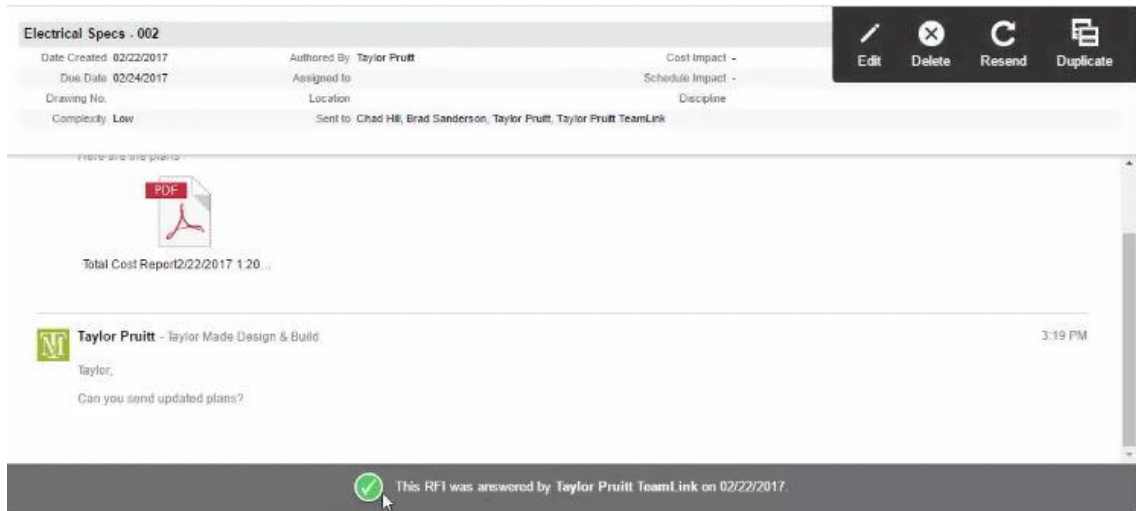


Figura 4.15 - Exemplo de pedido de informação resolvido no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

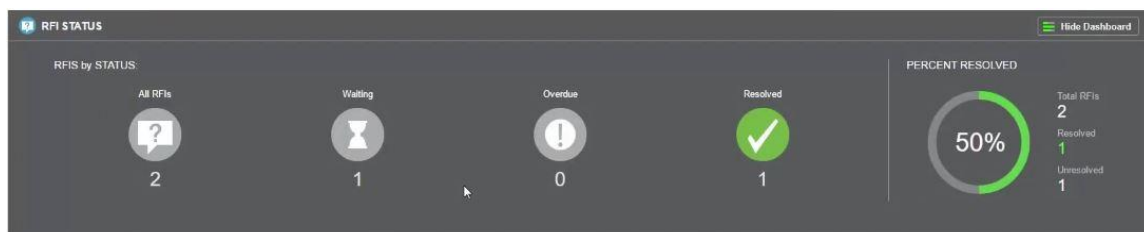


Figura 4.16 - Barra de estado geral dos pedidos de informação (UDA Technologies, 2017a)

Os pedidos de informação através do ConstructionOnline são organizados e automatizados, e tornam a comunicação entre intervenientes mais clara, para que não existam mal-entendidos que possam ter algum impacto na obra.

Uma vantagem deste *software* é que todos os intervenientes podem participar na comunicação sem ser necessário que os mesmos possuam o ConstructionOnline, sendo que toda a correspondência pode ser feita do ConstructionOnline para o *e-mail* e do *e-mail* para o ConstructionOnline.



O estado dos pedidos de informação também pode ser visualizado num contexto de obra de construção pelo diretor de obra, e no ConstructionOnline os pedidos estão organizados numa grelha que permite uma vista mais geral do estado dos pedidos.

| RFI # | STATUS | SUBJECT | AUTHOR | ASSIGNED | CREATED | DUE | ANSWERED | ANSWERED BY | COST IMPACT | SCHEDULE IMPACT | DRAWING NO. | LOCATION | DISCIPLINE | SENT TO |
|-------|------------|----------------------------------|------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|------------|--|
| 001 | Waiting | Detailed Spec for Heating System | Taylor Pruitt TeamLink | | 02/22/2017 | 02/24/2017 | | | - | - | A0.1 | Dining Area | HVAC | Grady Riggs, Taylor Pruitt, Taylor Pruitt Team |
| 001 | Unresolved | Plumbing Fixtures | Taylor Pruitt | | 09/27/2016 | 09/30/2016 | | | - | - | | | | Brandon Galloway, Brad Sanderson, Taylor P |
| 001 | Unresolved | Client Request for Information | Brandon Simmons | Taylor Pruitt | 04/13/2016 | 04/15/2016 | | | \$ 250.00 | 1 day | A3 | Kitchen | Plumbing | Taylor Pruitt, Brandon Simmons |
| 001 | Resolved | HVAC Contractor Needs Approval | Taylor Pruitt | John Smith | 03/26/2016 | 03/04/2016 | 02/22/2017 | Taylor Pruitt | - | - | S5 | | | Taylor Pruitt, John Smith |
| 002 | Resolved | Electrical Specs | Taylor Pruitt | | 02/22/2017 | 02/24/2017 | 02/22/2017 | Taylor Pruitt TeamLink | - | - | | | | Chad Hill, Brad Sanderson, Taylor Pruitt, Tayl |
| 002 | Resolved | RFI 002: Request for Information | Taylor Pruitt | | 01/26/2017 | 01/26/2017 | 02/22/2017 | Brad Sanderson | - | - | | | | Brad Sanderson, Taylor Pruitt, George Farns |
| 002 | Resolved | Clarification on Drawing A12.24 | Taylor Pruitt | Brad Sanderson | 03/26/2016 | 02/26/2016 | 02/26/2016 | Taylor Pruitt | - | 0 day | A12.24 | | | Brad Sanderson, Taylor Pruitt |
| | | | | | | | | | \$ 250.00 | 1 day | | | | |

Figura 4.17 - Lista geral dos pedidos de informação (UDA Technologies, 2017a)

Para que tudo seja documentado pelo diretor de obra, é de grande importância criar um relatório personalizado dos pedidos de informação (Figura 4.18 e Figura 4.19).

Figura 4.18 - Exemplo de criação de um relatório de RFI (UDA Technologies, 2017a)

| 002 - Electrical Specs | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|------------|--|-------------|-----------------|
| AUTHOR | | CREATED | DUE DATE | COST IMPACT | SCHEDULE IMPACT |
| Taylor Pruitt | | 2/22/2017 | 2/24/2017 | - | - |
| COMPLEXITY | DRAWING NO. | DISCIPLINE | LOCATION | | |
| LOW | | | | | |
| ASSIGNED TO | | | OC | | |
| REQUESTED INFORMATION | | | RESPONSE(S) | | |
| Taylor, Can you send updated plans? | | | Taylor Pruitt - 2/22/2017 Here are the plans  Total Cost Report2/22/201... | | |
| ANSWERED BY | | | RFI STATUS | | |
| Taylor Pruitt | | |  Resolved | | |



| 001 - Detailed Spec for Heating System | | | | | |
|---|-------------|------------|--|-------------|-----------------|
| AUTHOR | | CREATED | DUE DATE | COST IMPACT | SCHEDULE IMPACT |
| Taylor Pruitt | | 2/22/2017 | 2/24/2017 | - | - |
| COMPLEXITY | DRAWING NO. | DISCIPLINE | LOCATION | | |
| LOW | A0.1 | HVAC | Dining Area | | |
| ASSIGNED TO | | | OC | | |
| REQUESTED INFORMATION | | | RESPONSE(S) | | |
| Taylor, Can you please provide me with detailed specifications for the heating system in the dining area? I have a few different options that I can install but the project specs will determine which is included in my bid. Thank you | | | Taylor Pruitt - Taylor Made - 2/22/2017 Taylor, Here you go!  Residential Sample.pdf | | |
| ANSWERED BY | | | RFI STATUS | | |
| | | |  Overdue | | |

Figura 4.19 - Exemplo de um relatório de RFI (UDA Technologies, 2017a)

4.2.2.3. Transmissões

As transmissões (*transmittals* em inglês) não precisam de ser associados a um projeto, pelo que é uma ferramenta de comunicação que funciona numa só direção – enviados pelo diretor de obra para um interveniente.

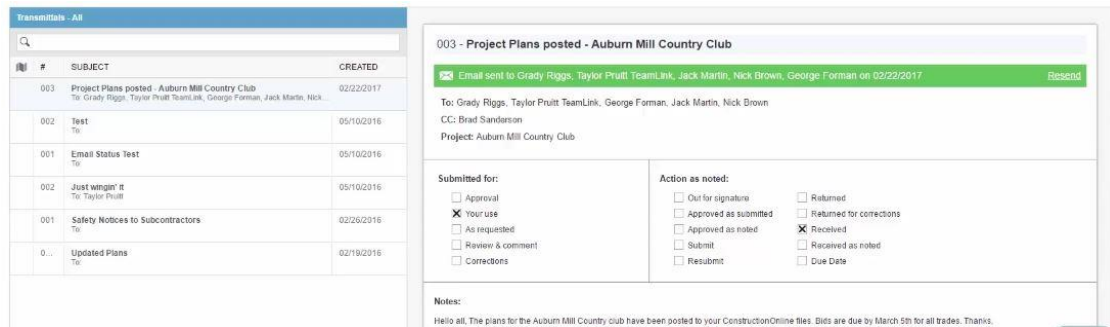


Figura 4.20 - Exemplo de transmissão na caixa de entrada (UDA Technologies, 2017a)

A interação do utilizador com as transmissões é parecida com a interação com os pedidos de informação, sendo que o modelo de preenchimento é idêntico, como é possível verificar na figura seguinte.

The screenshot shows the 'New Transmittal' form. It has a green header bar. The 'To:' field is populated with 'Me' and 'Ben Key'. The 'Number:' field is empty, and the 'Subject:' field is also empty. The 'Project:' dropdown menu is set to 'None'. The 'CC:' field is empty. Below these fields, there is a 'Private?' checkbox with a note: 'If checked, only users who are listed as recipients in this form will be able to view the transmittal!'. The 'Submitted for:' section has checkboxes for 'Approval', 'Your Use', 'As requested', 'Review & comment', and 'Corrections'. The 'Action As Noted:' section has checkboxes for 'Out for signature', 'Approved as submitted', 'Approved as noted', 'Submit', 'Resubmit', 'Returned', 'Returned for corrections', 'Received', 'Received as noted', and 'Due Date'. The 'Due Date:' field is empty.

Figura 4.21 - Exemplo de um novo “transmittal” (UDA Technologies, 2017a)

No envio de uma nova transmissão o remetente pode escolher o contexto (*submitted for*) e indicar ao destinatário o que deve fazer (*action as noted*).

Figura 4.22 - Relatório de envio de uma transmissão (UDA Technologies, 2017a)

As transmissões têm a utilidade de servirem para acompanhamento de informação e de permitirem analisar o volume de informação que é transmitido.

| # | SUBJECT | CREATED | NOTES | TO | CC | SUBMITTED FOR: | ACTION AS NOTED: |
|-----|---|------------|--|------------------------------------|----------------|---|---|
| 001 | Notice of Occupancy | 02/22/2017 | Please Reply | Me, Ben Key | | <input type="checkbox"/> Approval <input checked="" type="checkbox"/> Your use <input type="checkbox"/> As requested <input type="checkbox"/> Review & comment <input type="checkbox"/> Corrections | <input checked="" type="checkbox"/> Out for signature <input type="checkbox"/> Approved as submitted <input type="checkbox"/> Approved as noted <input type="checkbox"/> Submit <input type="checkbox"/> Resubmit |
| 003 | Project Plans posted - Auburn Mill Country Club | 02/22/2017 | Hello all, The plans for the Auburn Mill Country club... | Grady Riggs, Taylor Pruitt Team... | Brad Sanderson | <input type="checkbox"/> Approval <input checked="" type="checkbox"/> Your use <input type="checkbox"/> As requested <input type="checkbox"/> Review & comment <input type="checkbox"/> Corrections | <input type="checkbox"/> Out for signature <input type="checkbox"/> Approved as submitted <input type="checkbox"/> Approved as noted <input type="checkbox"/> Submit <input type="checkbox"/> Resubmit |
| 002 | Test | 05/10/2016 | Test | | | <input type="checkbox"/> Approval <input checked="" type="checkbox"/> Your use <input type="checkbox"/> As requested <input type="checkbox"/> Review & comment <input type="checkbox"/> Corrections | <input type="checkbox"/> Out for signature <input type="checkbox"/> Approved as submitted <input type="checkbox"/> Approved as noted <input type="checkbox"/> Submit <input type="checkbox"/> Resubmit |
| 001 | Email Status Test | 05/10/2016 | Lorem Ipsum Hey look an email! | | | <input checked="" type="checkbox"/> Approval <input type="checkbox"/> Your use <input type="checkbox"/> As requested <input type="checkbox"/> Review & comment | <input type="checkbox"/> Out for signature <input type="checkbox"/> Approved as submitted <input checked="" type="checkbox"/> Approved as noted <input type="checkbox"/> Submit |

Figura 4.23 - Lista de transmissões do utilizador no ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

4.2.2.4. Submissões

As submissões (*submittals* em inglês) funcionam da mesma maneira que os pedidos de informação e as transmissões, são criados pelo diretor de obra e são enviados dos intervenientes para o diretor de obra.

Figura 4.24 - Página inicial das submissões, funciona como caixa de entrada de correio (UDA Technologies, 2017a)

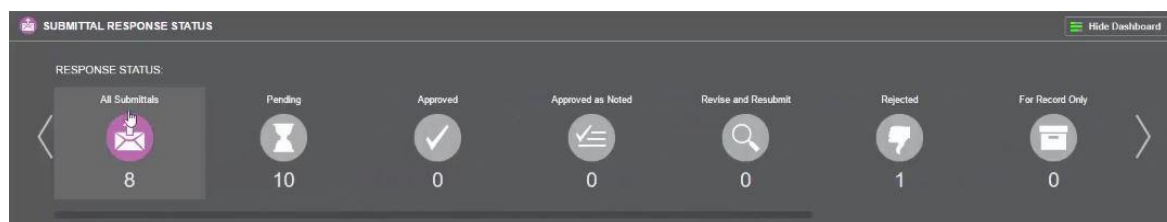


Figura 4.25 - Barra de estado das submissões (UDA Technologies, 2017a)

Esta funcionalidade do ConstructionOnline é útil para organizar todo o tipo de correspondência num só lugar, separado dos pedidos de informação e das transmissões.

001.0 - Material Sample - Hardwood Floors

Email sent to Taylor Pruitt, Brad Sanderson, Grady Riggs, George Forman on 02/22/2017 [Resend Email](#)

Taylor Pruitt Responded: Reviewed, No Exceptions [Parallel Approver](#)

Response entered by: Taylor Pruitt on 02/22/2017

Comments:
I have reviewed the sample - everything seems to be in order.

Attachments:

Submittal Response Pending from Brad Sanderson [Parallel Approver](#)

Submittal Response Pending from Grady Riggs [Parallel Approver](#)

Received from: George Forman
Created by: Taylor Pruitt
Approver(s): Taylor Pruitt, Brad Sanderson, Grady Riggs
Project: Auburn Mill Country Club

Figura 4.26 - Exemplo de uma submissão (UDA Technologies, 2017a)

Tal como em outras funcionalidades de correspondência do ConstructionOnline, também podem ser aplicados vários filtros à lista de submissões, para que a visualização do utilizador seja mais organizada.

New Submittal

Parallel Approver(s):

Number: Rev: Title:

Project: 115 Evergreen Terrace

Received from: Created: 02/22/2017 Due Date:

Type: Specification Response Entered:

Status: Open Location:

Waiting on: Cost Code:

C.C.:

Private: ☐ Only visible to admins

Figura 4.27 - Criação de nova apresentação/submissão (UDA Technologies, 2017a)

Choose between Parallel or Sequential approval types.

Parallel Approver(s):

Number: Rev: Title:

Project: 115 Evergreen Terrace

Received from: Created: 02/22/2017 Due Date:

Type: Material Sample Response Entered:

Status: Open Location:

Waiting on: Cost Code:

Private: ☐ Only visible to admins C.C:

Figura 4.28 - Escolha do tipo de aprovação (paralela ou sequencial) (UDA Technologies, 2017a)

Email sent to Taylor Pruitt, Brad Sanderson, Charlie Phillips on 02/22/2017 [Resend Email](#)

This submittal requires your attention.

Please review the submittal details and assign a status to it. You may also enter comments and attach files to your response if you wish.

Response Status: **Approved**

Enter comments here

[Attach Files](#) [Save Response](#)

Submittal Response Pending from Brad Sanderson [Sequential Approver #2](#)

Submittal Response Pending from Charlie Phillips [Sequential Approver #3](#)

Figura 4.29 - Exemplo de aprovação sequencial de uma submissão (UDA Technologies, 2017a)

Email sent to Taylor Pruitt, Brad Sanderson, Charlie Phillips on 02/22/2017 [Resend Email](#)

Me Responded: Approved as Noted

Response entered by: Me on 02/22/2017

Comments: This works.

Attachments:

Submittal Response Pending from Brad Sanderson [Sequential Approver #2](#)

Submittal Response Pending from Charlie Phillips [Sequential Approver #3](#)

Approver(s): Me, Brad Sanderson, Charlie Phillips

Project: 115 Evergreen Terrace

Figura 4.30 - Resposta a uma aprovação sequencial (UDA Technologies, 2017a)

Me Responded: Approved as Noted

Response entered by: Me on 02/22/2017

Comments:
This works.

Attachments:

Submittal Response Pending from Brad Sanderson

This submittal is awaiting a response from the approver(s).
You can assign a response status on behalf of the approver(s) below.
You may also enter comments and attach files to your response if you wish.

Response Status: **Reviewed, No Exceptions**

Brad send email on 2/22/17 with approval.

Attach Files

Save Response

Sequential Approver #1

Edit Close Create Revision Duplicate Print Resend Email

Sequential Approver #2

Figura 4.31 - Aprovação de uma submissão de outro interveniente (UDA Technologies, 2017a)

Me Responded: Reviewed, No Exceptions

Response entered by: Me on behalf of Brad Sanderson on 02/22/2017

Comments:
Brad send email on 2/22/17 with approval.

Attachments:

Submittal Response Pending from Charlie Phillips

Approver(s): Me, Brad Sanderson, Charlie Phillips
Project: 115 Evergreen Terrace

Submittal Status: Open
Submittal Type: Material Sample

Date Created: 02/22/2017
Private: No

Sequential Approver #2

Sequential Approver #3

Figura 4.32 - Resposta de um utilizador em nome de outro interveniente (UDA Technologies, 2017a)

| # | REVISION | TITLE | RECEIVED FROM | CREATED BY | TYPE | STATUS | APPROVER(S) | WAITING ON | DUE DATE |
|---|----------|-----------------------------------|------------------|---------------|-----------------|--------|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| | | New Submittal - Webinar | | Me | Material Sample | Open | Me, Brad Sanderson, Charlie Phillips | | |
| 0 | | Material Sample - Hardwood Floors | George Forman | Taylor Pruitt | Material Sample | Open | Taylor Pruitt, Brad Sanderson... | Taylor Pruitt, Brad Sanderson... | 02/28/2017 |
| | | Untitled Submittal | | Taylor Pruitt | Specification | Open | Brad Sanderson, Charlie Phillips | | |
| 0 | | New Submittal 1/19/17 | | Taylor Pruitt | Material Sample | Open | Taylor Pruitt, Brad Sanderson | | 01/23/2017 |
| | | New | Jenny Cartwright | Taylor Pruitt | Specification | Open | Taylor Pruitt, Taylor Pruitt | | |
| | | Attachments | | Taylor Pruitt | Specification | Open | Taylor Pruitt, Charlie Phillips | | |
| 0 | | Tile Sample | Hanson Ruser | Taylor Pruitt | Material Sample | Open | | Taylor Pruitt | 02/29/2016 |

Figura 4.33 - Lista de submissões (UDA Technologies, 2017a)

De forma semelhante aos pedidos de informação, nas submissões os utilizadores também têm a opção de criar um relatório que pode ser guardado num ficheiro PDF no ConstructionOnline.

Print Submittal

Select Project
Auburn Mill Country Club

Select Submittal
001.0 - Material Sample - Hardwood Floors

Set company report logo:

Upload Remove

Print Submittal Cancel

Figura 4.34 - Criação de um relatório de submissões (UDA Technologies, 2017a)

Taylor Made Design & Build

2060 Sage Court
Auburn, AL 36830

Auburn Mill Country Club - Wednesday, February 22, 2017

Submittal

| Material Sample - Hardwood Floors | | |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| RECEIVED FROM | CREATED BY: | APPROVAL WORKFLOW |
| George Forman | Taylor Pruitt | Parallel |
| CC: | | |
| APPROVERS | | RESPONSE STATUS |
| Taylor Pruitt | | Reviewed, No Exceptions |
| Brad Sanderson | | Pending |
| Grady Riggs | | Pending |
| SUBMITTAL DETAILS: | | |
| Status: Open | Date Created: 2/22/2017 | |
| Type: Material Sample | Response Needed by: 2/28/2017 | |
| Waiting on: Grady Riggs, Brad Sanderson and Taylor Pruitt | Date of Response: 2/22/2017 | |
| Location: | Private Submittal: No | |
| Cost Code: | | |
| DESCRIPTION: | | |
| <p>A final material sample has been provided for the hardwood flooring in the main dining area and club bar. It appears to meet all specifications and the wishes of the client. Please review and submit responses ASAP, as we will need to move forward with installation on March 1st.</p> <p>Thanks,</p> | | |

Figura 4.35 - Exemplo de relatório de submissões (UDA Technologies, 2017a)

4.2.3. REGISTOS

Os registos são úteis para registar tudo sobre a obra ou projeto em que o utilizador está a trabalhar e são de uma grande importância para o controlo numa obra, pois são ferramentas chave para acompanhar tarefas e outras atividades que estão a acontecer ou que já aconteceram no terreno.

Na fase de controlo, a direção de obra deve acompanhar tudo o que é realizado na obra, controlar a receção de materiais e a entrada de subempreiteiros na obra, entre outras tarefas. Também cabe à direção de obra controlar o cumprimento de horários por parte dos trabalhadores e garantir que o prazo de construção é atingido.

Devem ser realizados todos os ensaios definidos no Caderno de Encargos de modo a garantir o bom desempenho da obra e deve também ser garantida a qualidade requerida pelo Dono de Obra para não haver problemas futuros que sejam da responsabilidade do Diretor de Obra. (Cardoso, 2007)

Para o controlo, a ferramenta de registo do ConstructionOnline é muito útil e intuitiva. Com esta ferramenta é possível substituir o grande número de documentos que a direção de obra tradicionalmente teria que organizar para controlar uma obra da melhor maneira - guias de remessa, balancetes, controlo de trabalhos executados, balizamentos, mapas de produção, controlo de operários, controlo de subempreitadas e documentos relacionados com o controlo económico e financeiro: preços de materiais, utilização de material, taxa laboral, produtividade, despesas fixas e variáveis, volume de produção e vendas (Dias e Martins, 2008) – de maneira a ter um espaço digital onde é possível coordenar todo o controlo da obra.

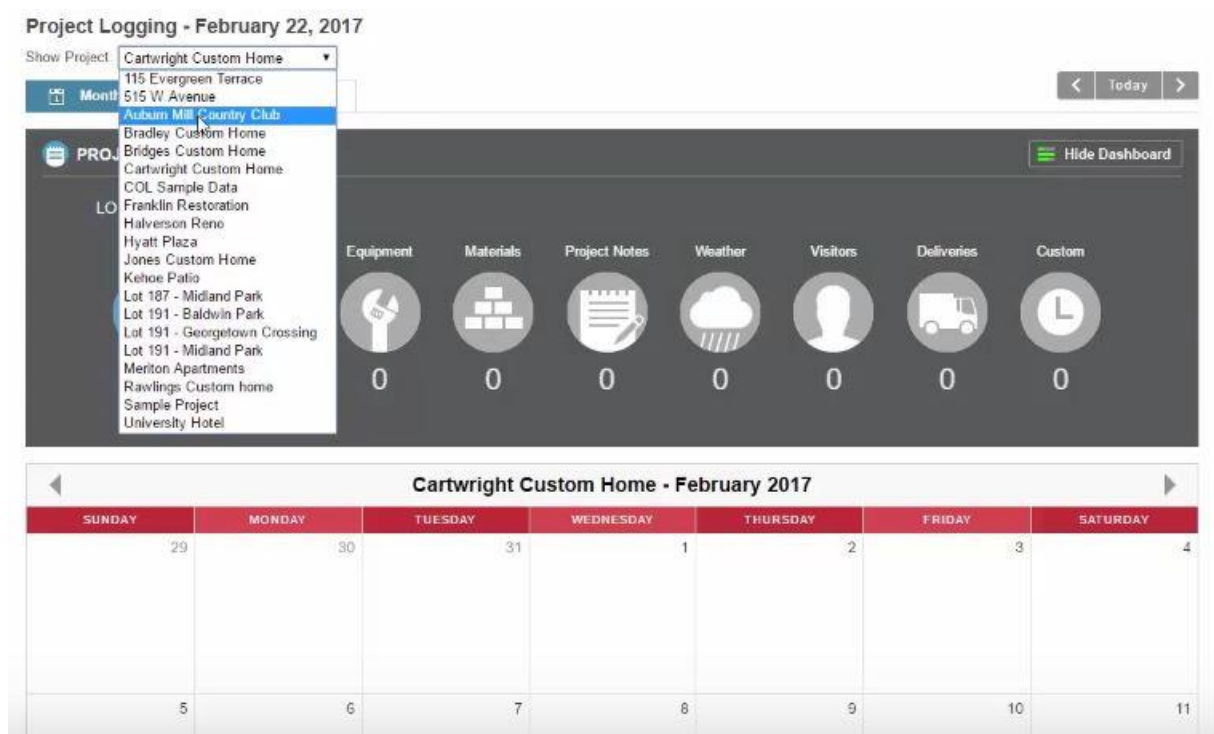


Figura 4.36 - Página inicial dos registos (UDA Technologies, 2017a)

Na página inicial é possível visualizar filtrando pelos vários tipos de registo.



Figura 4.37 - Visualização de registos no calendário (UDA Technologies, 2017a)

The screenshot shows the daily view of construction records for February 13, 2017. The interface is organized into several sections:

- Weather Tracking:** A section for tracking weather for location 36830. It includes five time slots (6 AM, 9 AM, 12 PM, 3 PM, 6 PM) with a 'Not Recorded' status for each.
- Navigation Tabs:** A row of tabs for different record types: Work Log (selected), Equipment, Materials, Project Notes, Observed Weather, Visitors, Deliveries, and Custom.
- Form Fields:**
 - Resource Name:** A text input field.
 - Showed:** A dropdown menu set to 'Yes'.
 - # of Workers:** A text input field.
 - Hours:** A text input field.
 - Resource Type:** A dropdown menu set to 'Accounting Manager'.
 - Description:** A large text area for 'Enter a description of the work performed here.'.
 - Attachments:** An 'Attach Files' button.
 - Post Entry:** A blue button to submit the record.
- Activity Summary:** A sidebar on the right showing counts for various activities: 1 Work Log Entries, 0 Equipment Entries, 0 Material Entries, 0 Project Note Entries, 0 Weather Delay Entries, 0 Visitor Log Entries, 0 Delivery Log Entries, and 0 Custom Delay Entries.
- Reporting:** A section with buttons for 'Create Log Report' and 'Email Log Report'.

Figura 4.38 - Vista diária dos registos de obra. Organização por vários temas (Registo de trabalho; Equipamento; Materiais; Notas de projeto; Meteorologia observada; Visitantes; Entregas; Personalizado) (UDA Technologies, 2017a)

Os registos podem ser vistos em calendário e o utilizador pode escolher uma vista por dia, semana ou mês.

A característica dos registos do ConstructionOnline que tem mais utilidade para a comunicação em obra é a conectividade com as aplicações OnSite da UDA Technologies, mais concretamente com a aplicação OnSite Logging.

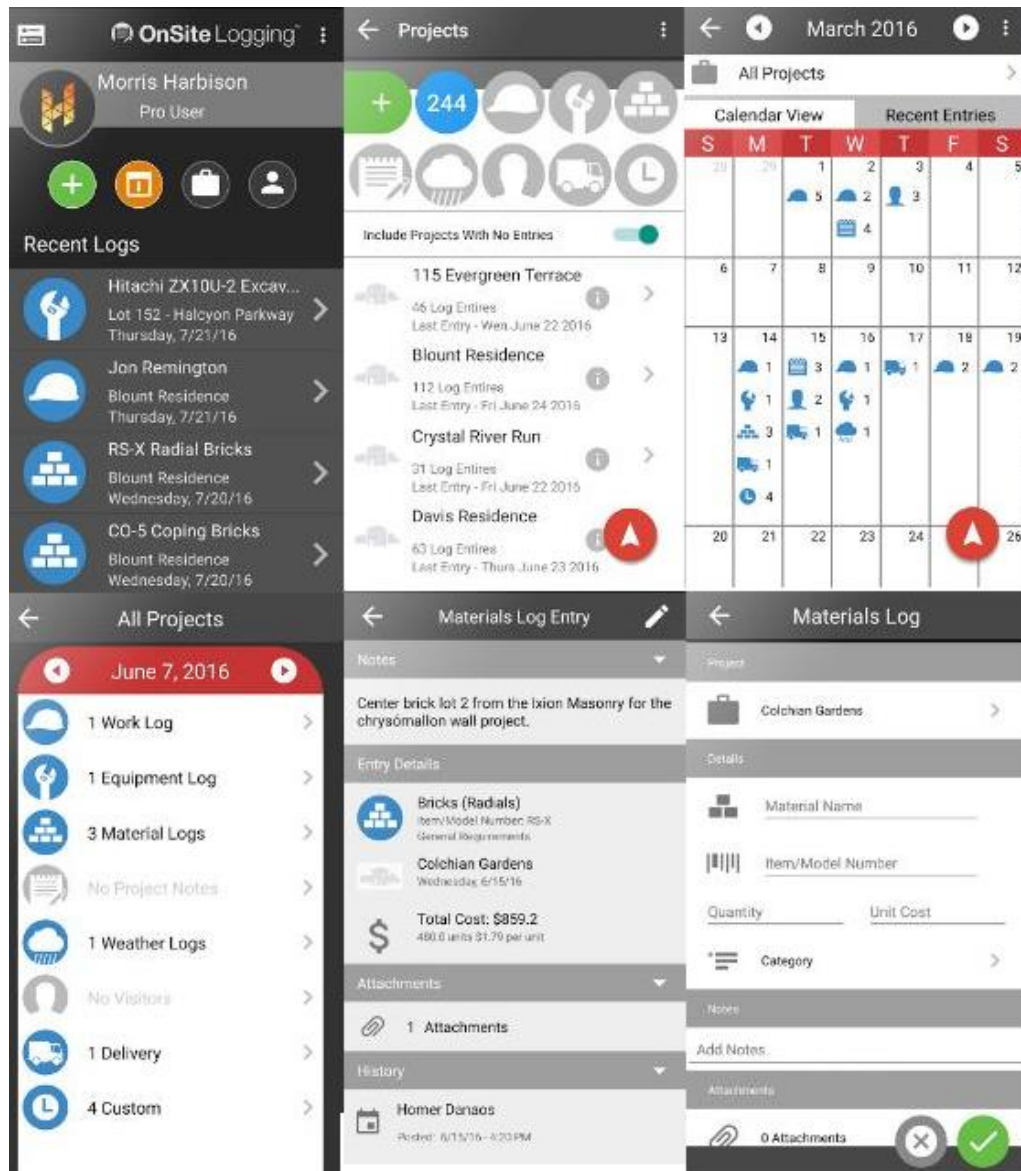


Figura 4.39 - Exemplos da utilidade da aplicação OnSite Logging

A aplicação OnSite Logging permite que os intervenientes que estejam no terreno possam receber informação e visualizar as atividades recentes no seu dispositivo móvel.

Tudo o que é registado no ConstructionOnline é automaticamente carregado para o calendário e pode ser visível para toda a equipa. Os registos podem ser gerais, de equipamentos, de materiais, notas de projeto, observações climatéricas, de visitantes, de entregas ou outro registo personalizado pelo utilizador.

Desta maneira todos os intervenientes podem entrar no ConstructionOnline em qualquer dispositivo, sendo que tudo o que registarem permite um melhor acompanhamento da obra por parte do diretor de obra. Para a direção de obra, com a mobilidade facultada por esta aplicação, é possível diminuir o número de visitas à obra, pois tudo o que é necessário ser visto pode ser partilhado através de fotografias ou vídeos.

O utilizador também tem a possibilidade de criar um relatório de registos com diversos filtros e datas, para que tudo fique documentado.

Para os clientes, é possível enviar relatórios com os registos de obra pretendidos, sendo que poderão ser visualizados através do ClientLink.

4.2.4. CLIENTLINK

Para a direção de obra é importante manter a comunicação com o dono de obra, e portanto o ConstructionOnline fornece um portal dedicado à troca de informação com o cliente. Esse portal é o ClientLink, que foi caracterizado anteriormente no capítulo 3.

Esta funcionalidade está presente neste guia pois numa obra de construção a comunicação com o dono de obra é necessária, logo é de grande importância caracterizar este portal e utilizá-lo para uma troca de informação mais eficaz.

Neste portal o utilizador pode editar as permissões do dono de obra, pois por vezes é necessário que o dono de obra tenha mais ou menos informação ao seu dispor. Por outras palavras, neste portal os clientes só poderão ver aquilo que o diretor de obra quiser.

Os clientes recebem então a informação personalizada numa página *web* privada e protegida com palavra-passe, onde o mesmo pode – desde que tenha essa permissão – verificar calendários de obra, aprovar alterações e ver fotografias ou outros documentos relevantes para a obra.

4.2.5. TEAMLINK

A importância desta funcionalidade é a sua personalização, sendo que é possível incluir no TeamLink os membros da equipa que forem desejados. Ter um portal para comunicar com o setor produtivo da empresa ou com a equipa de trabalho torna a comunicação mais organizada e focada, e o Diretor de Obra pode personalizar as permissões de cada utilizador desse portal.

O TeamLink permite que a administração da empresa e a equipa de trabalho em obra tenham um portal próprio para comunicação com a direção de obra. Várias opções podem ser selecionadas para criar um TeamLink para cada equipa, de maneira a que a comunicação seja adequada em cada portal.

Com esta funcionalidade a direção de obra tem grupos de trabalho divididos, cria-se menos confusão e a comunicação é mais focada a um certo conjunto de trabalhadores.

4.3. CONCLUSÃO

Este guia pode ser utilizado com qualquer tipo de *software* capaz das mesmas funcionalidades anteriormente expostas, pelo que o autor apenas optou pelos serviços da UDA Technologies pela comodidade de ter todas as ferramentas necessárias para a comunicação em obras de construção numa só plataforma.

Normalmente um diretor de obra trabalha em vários projetos simultaneamente, e por vezes o seu horário de trabalho é inferior ao tempo que seria necessário dedicar a todos os projetos. Ora, isto faz com que as tomadas de decisão sejam retardadas se a comunicação entre intervenientes não for eficaz. O uso de um guia como o proposto neste capítulo tem como objetivo ajudar a direção de obra e os restantes intervenientes a ter uma comunicação mais eficiente recorrendo a tecnologias de informação, tornando possível a eliminação de comunicação desnecessária e podendo dedicar mais tempo a tomadas de decisão.

Este guia também facilita a comunicação entre a direção de obra e a administração da empresa onde trabalha - sendo mais direcionado ao setor de produtividade -, e a equipa de trabalho.

5

APLICAÇÃO DO GUIA PROPOSTO A 5 CASOS POSSÍVEIS

5.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo vai ser analisado e aplicado o guia proposto no capítulo anterior. Devido à falta de possibilidade de acompanhamento de uma obra em todas as suas fases durante a realização desta dissertação e para efeitos de uma melhor análise, o autor determinou 5 casos possíveis de comunicação em obras de construção, sendo que foram escolhidas situações em ambiente de estaleiro e situações de relacionamento entre intervenientes desde a administração até pessoal operário.

5.2. CASOS POSSÍVEIS

De seguida vão ser apresentados 5 casos possíveis de acontecer em obras de construção, e para cada um desses casos vai ser aplicado o guia proposto no capítulo 4.

5.2.1. CASO 1 – PEDIDOS DE ALTERAÇÃO

Durante a obra, a direção de obra pode ser confrontada com situações em que é necessário aceitar ou rejeitar um pedido de alteração na obra. Para um diretor de obra, é importante criar um mecanismo capaz de resolver os pedidos de alteração gerados ao longo da obra, para que exista um fluxo singular para a coordenação, organização e análise de pedidos de alteração.

No caso de uma obra ou projeto de construção, tradicionalmente neste procedimento de comunicação criam-se documentos para pedidos de alteração, mas com o guia proposto é possível ter o mesmo efeito despendendo menos tempo. A funcionalidade dos pedidos de informação, por exemplo, permite que as alterações sejam analisadas rapidamente, através de um tratamento de informação objetivo, focando o utilizador nas necessidades para a implementação dessa alteração e informando quais os impactos da mesma. Com a capacidade de criar relatórios do ConstructionOnline, como foi referido no guia do capítulo anterior, é possível também criar documentos de arquivo histórico das alterações, que potencialmente servirão de apoio na obra a que se refere e também a obras e projetos futuros.

Aplicando o guia proposto anteriormente, o utilizador pode utilizar o portal TeamLink para comunicar com a parte administrativa da empresa de construção (setor de produtividade, por exemplo) onde é informado acerca da alteração. Essa alteração pode ser comunicada pelo utilizador para outros intervenientes através da correspondência (pedidos de informação, por exemplo) ou através do envio de um novo plano de trabalho (GamePlan) após ter sido estudado quais as consequências da alteração em

questão, isto é, se é necessário modificar o encadeamento das tarefas, quais as tarefas afetadas e quais os trabalhadores afetados. Após serem estudadas e planeadas, as mudanças estão prontas para serem aplicadas, e para isso o utilizador, seguindo o guia de comunicação, pode enviar um plano de trabalho para o(s) trabalhador(es) afetados pela alteração, caso que vai ser analisado posteriormente.

Tanto o dono de obra como o diretor de obra avaliam a necessidade de análise de pedidos de alteração, e no caso de serem aceites, a direção de obra deve avaliar o que será afetado por essa alteração no planeamento geral da obra.

Os pedidos de alteração podem ser aceites, rejeitados ou diferidos e a frequência com que são efetuados não são periódicos pois podem acontecer em todas as fases do projeto ou obra, sendo que no geral exigem ação imediata por parte do diretor de obra, não sendo necessário criar um ciclo periódico para avaliação de pedidos de alteração.

5.2.1.1. Exemplo de aplicação do guia

Para este caso e aplicando o guia proposto no capítulo anterior, o mais indicado seria utilizar os pedidos de informação. Os pedidos de informação funcionam como um método simples e objetivo para comunicar erros ou pedir informações entre intervenientes e encaixam perfeitamente no que se pretende comunicar neste caso possível.

De seguida vão ser apresentados os campos de preenchimento necessários presentes num pedido de informação no decorrer de uma obra de construção, bem como exemplos da sua aparência no ConstructionOnline (Figura 5.1, Figura 5.2, Figura 5.3 e Figura 5.4):

- Nome da empresa;
- Projeto;
- Data;
- Código do projeto;
- Data limite para resposta;
- Destinatário;
- Remetente;
- Assunto;
- Descrição;
- Documentos anexos;

Figura 5.1 – Criação de um novo pedido clicando no botão verde “New RFI” (UDA Technologies, 2017a)

Figura 5.2 - Adicionar um remetente do pedido de informação desde a lista de contactos do ConstructionOnline (UDA Technologies, 2017a)

Figura 5.3 – Exemplo de novo pedido parcialmente preenchido (UDA Technologies, 2017a)

Figura 5.4 – Exemplo de novo pedido pronto para ser enviado (UDA Technologies, 2017a)

Com a aplicação deste guia, as alterações são feitas numa só plataforma através de *e-mails* ou correspondência de uma maneira rápida e fácil. Desta maneira evita-se muito tempo gasto em chamadas telefónicas ou atrasos na obra devido ao tempo associado à entrega de correio físico. Para evitar a perda de tempo envolvida nesse processo, o uso do guia proposto é importante. O uso do guia proposto para as alterações em obra não envolve nenhuma carga de documentos impressos, sendo que tudo fica arquivado no ConstructionOnline. Assim a equipa de trabalho pode fazer circular melhor a correspondência e desta maneira distribuir melhor a informação acerca de alterações.

É necessário relevar a utilidade do TeamLink e do ClientLink para uma comunicação mais individual e personalizada entre a direção de obra, administração e cliente, porque numa obra é importante nunca executar um trabalho a mais ou uma alteração sem ter recebido primeiro uma ordem por parte do setor económico da empresa, do dono de obra ou da equipa projetista. Numa situação em que seja necessário que se verifique se existiu efetivamente um trabalho a mais, o diretor de obra pode estar munido de todos os documentos necessários para comprovar, caso utilize a vantagem dos relatórios do ConstructionOnline.

5.2.2. CASO 2 – MUDANÇA EM OBRA E ATRIBUIÇÃO DE NOVAS TAREFAS

É raro encontrar um projeto que foi construído exatamente como foi originalmente projetado sem ser sujeito a mudanças. É virtualmente impossível apresentar todos os detalhes necessários para construir num projeto, seja ele simples ou complexo, num conjunto de planos e especificações. Existem sempre erros ou omissões nos documentos que são partilhados durante o processo de construção. (Jackson, 2006)

As modificações que serão feitas ao planeamento devem ser comunicadas a todos os intervenientes por meio de reuniões ou troca de *e-mails* e documentos através da aplicação das ferramentas apresentadas no Guia de Comunicação (mais concretamente planos de trabalho e correspondência), sendo que é importante guardar os relatórios dessas comunicações. Desta maneira garante-se que todos os órgãos envolvidos na obra recebem ou têm acesso a todas as atualizações devidamente documentadas. Tanto a direção de obra como os restantes intervenientes devem poder consultá-las em obra para evitar erros, acidentes ou atrasos.

5.2.2.1. Exemplo de aplicação do guia

Quando existe uma mudança a algum trabalho em obra, tanto um trabalhador como o diretor de obra podem comunicar em tempo real aplicando o guia de comunicação proposto.

De seguida vai ser apresentado um exemplo de um erro detetado em obra por parte de um trabalhador e que transmitiu essa informação ao diretor de obra, ao que o diretor de obra respondeu imediatamente através de correspondência ou atribuindo novas tarefas com os planos de trabalho, solucionando uma situação que poderia ter sido grave caso não tivesse sido respondida com a rapidez e objetividade que o guia de comunicação proposto anteriormente proporciona.

Através da correspondência do ConstructionOnline, o trabalhador envia uma mensagem ao diretor de obra preenchida da seguinte maneira (Figura 5.5):

- Assunto: “Cor das paredes interiores da sala de estar”;
- Descrição: “No plano de trabalho recebido refere que a cor da tinta para as paredes da sala de estar é a MARMORE BEGE 1390, porém nas especificações do mapa de quantidades a cor é a BRANCO CANVAS E124. Os subempreiteiros vão iniciar a colocação do soalho no dia 16/5/2017. Por favor aconselhe qual a cor que deve ser aplicada.”;
- Documentos anexos: Catálogo de cores, mapa de quantidades e plano de trabalho;

The image shows a web interface for sending a message. At the top, it says 'New Message'. Below that, there's a 'To:' field with 'Diretor de Obra' and a close icon. Then a 'Subject:' field with the text 'Cor das paredes interiores da sala de estar'. To the right of the subject field is a 'Project' dropdown menu showing 'Sample Project'. Below these fields is a large text area for the message body. The text in the body is: 'No plano de trabalho recebido refere que a cor da tinta para as paredes da sala de estar é a MARMORE BEGE 1390, porém nas especificações do mapa de quantidades a cor é a BRANCO CANVAS E124. Os subempreiteiros vão iniciar a colocação do soalho no dia 16/5/2017. Por favor aconselhe qual a cor que deve ser aplicada.' At the bottom left of the form is an 'Attach Files' button with a paperclip icon. At the bottom right is a 'Post Message' button.

Figura 5.5 – Mensagem enviada do trabalhador para o Diretor de Obra (UDA Technologies, 2017a)

Após receber esta comunicação, o diretor de obra pode responder da seguinte maneira (Figura 5.6):

- Resposta: “O plano estava incorreto. A cor correta é a BRANCO CANVAS E124. Assumimos que a mudança não modifica o custo.”;
- Anexos: Novo plano de trabalho;

- Assinado: O Diretor de Obra;
- Data

New Message

To: Trabalhador X *

Subject: Cor das paredes interiores da sala de estar Project: Sample Project

O plano estava incorreto. A cor correta é a BRANCO CANVAS E124. Assumimos que a mudança não modifica o custo. Em anexo será enviado um novo plano de trabalho.

Attach Files Post Message

Figura 5.6 – Mensagem do Diretor de Obra para o trabalhador (UDA Technologies, 2017a)

Esta comunicação será acompanhada de um novo plano de trabalho, que vai incluir novas tarefas ou tarefas corrigidas atribuídas ao trabalhador que o irá receber. De seguida serão apresentados os passos para criar um novo plano de trabalho de acordo com o Guia de Comunicação.

Para comunicar uma mudança em obra a um trabalhador, o Diretor de Obra pode criar e enviar um plano de trabalho no ConstructionOnline, seguindo os seguintes passos:

- Escolher destinatário/interveniente a partir da lista de contactos;
- Selecionar a frequência pretendida para o contacto receber planos de trabalho. No caso presente não seria necessário preencher este campo, pois trata-se de uma situação pontual;
- Selecionar o dia da semana em que o plano de trabalho é enviado;
- Selecionar a hora em que vai ser enviado;
- Escolher o período em que as tarefas incluídas terão que ser efetuadas;

Neste plano de trabalho, o diretor de obra deve incluir:

- Eventos calendarizados, reuniões, entre outros associados ao destinatário;
- Tarefas agendadas associadas ao destinatário;
- Apenas tarefas especificamente associadas ao destinatário;
- Todas as tarefas no cronograma desse contacto (no caso do destinatário estar inserido numa equipa de produção);

Manage GamePlan™

Manage GamePlan™ Emails for: Trabalhador X

Select how frequently this contact will receive a GamePlan: Never

Select the day of the week the GamePlan will be sent: Monday

Select the time of day the GamePlan will be sent: 8:00

Choose the timeframe for the activities included: Today

Filter the GamePlan layout by: Project

Choose what to include in the email:

- ☒ Calendar events, appointments, & meetings associated with this contact
- ☒ Scheduled project tasks associated with this contact
 - ☐ Only tasks explicitly associated with this contact
 - ☒ All tasks in this contact's schedules
- ☒ To Dos associated with this contact
- ☒ Punch List Items associated with this contact
- ☒ RFIs associated with this contact

☐ Send me an email copy

Save Cancel

Figura 5.7 – Preenchimento dos campos para criação de um novo plano de trabalho (UDA Technologies, 2017a)

Active GamePlans

| CONTACT | SETTINGS | FREQUENCY | DAY SENT | TIME SENT | INCLUDE ACTIVITIES FOR | FILTER BY | INCLUDED IN EMAIL |
|------------------|-------------------------------------|-----------|----------|-----------|------------------------|-----------|---|
| Nuno Ricon Peres | <input checked="" type="checkbox"/> | | Monday | 8:00 | Today | Project | Events, Tasks, To Dos, Punch List Items, RFIs |
| Trabalhador X | <input checked="" type="checkbox"/> | | Monday | 8:00 | Today | Project | Events, Tasks, To Dos, Punch List Items, RFIs |

Figura 5.8 – Lista de planos de trabalho ativos (UDA Technologies, 2017a)

5.2.3. CASO 3 – COMUNICAR EVOLUÇÃO DOS TRABALHOS/COMUNICAR SITUAÇÃO EM OBRAS PARA EFEITOS DE CONTROLO

Para um bom andamento de uma obra de construção, é importante ter um sistema de comunicação flexível para que a equipa seja coordenada em todos os processos da obra. Comunicar a evolução dos trabalhos é um procedimento crítico para o sucesso na construção, pois permite que o diretor de obra compare o que está a ser feito relativamente ao planeado e que aplique medidas comparativas entre a situação real e a situação prevista no planeamento. O fluxo de informação tem como destinatário o diretor de obra, e o mesmo recebe informação sobre o que falta executar, questões diversas, problemas e preocupações dos restantes intervenientes para as quais deve produzir relatórios pontuais de forma contínua ao longo da obra.

Para isso é necessário um grande volume de informação que tradicionalmente não teria o grau de rigor e objetividade que é necessário para a situação. Ora, com os planos de trabalho, registos e com as ferramentas de correspondência presentes no guia proposto é possível assegurar uma partilha de informação rigorosa onde se deve estimular a utilização de desenhos, plantas e cortes, como forma de tornar a mensagem mais clara.

5.2.3.1. Exemplo de aplicação do guia

Uma ferramenta útil é o RedLine Planroom, pois permite armazenar vários dados e anexar documentos a desenhos, gráfico ou cortes. A comunicação gráfica é privilegiada com o uso desta ferramenta, e pode ser a chave para um entendimento mais rápido e correto por parte do pessoal trabalhador. Exemplos da sua utilidade podem ser verificados na Figura 5.9, Figura 5.10 e Figura 5.11, que mostram o anexo de correspondência a plantas.

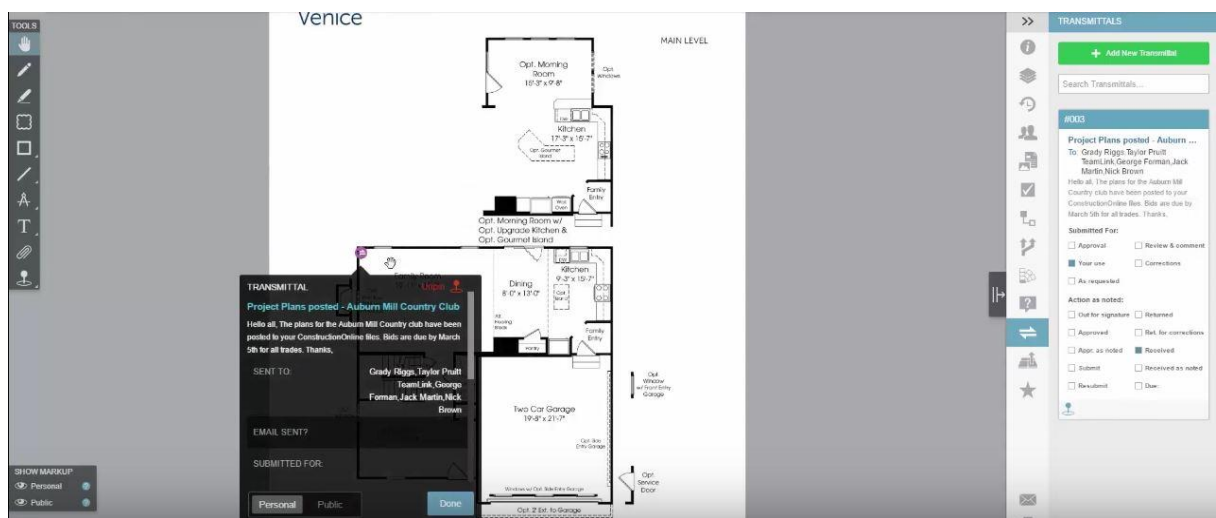


Figura 5.9 – Colocação de uma transmissão numa planta no RedLine Planroom (UDA Technologies, 2017a)

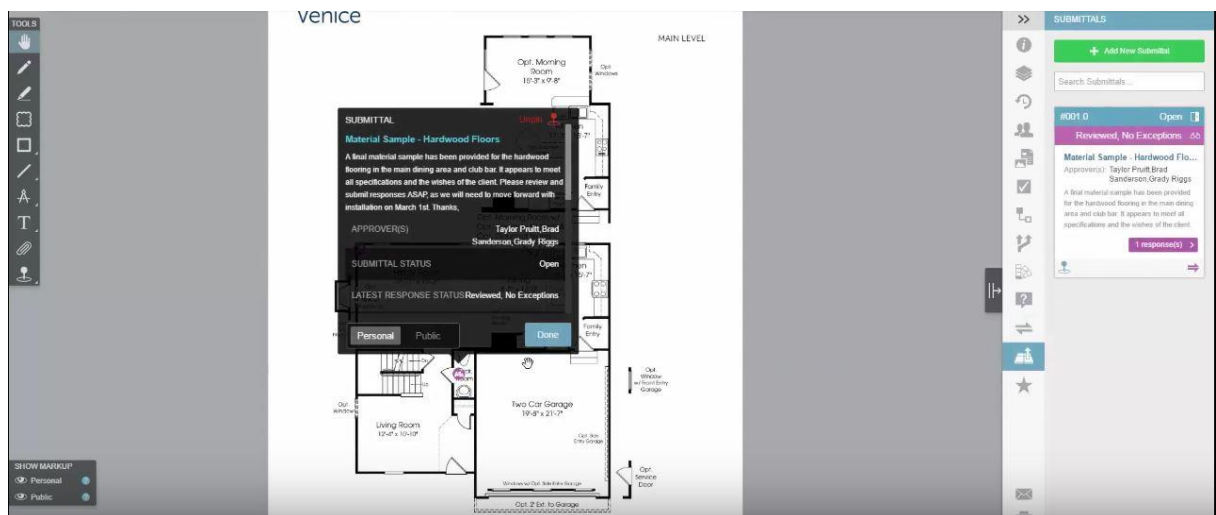


Figura 5.10 – Colocação de uma submissão numa planta no RedLine Planroom (UDA Technologies, 2017a)

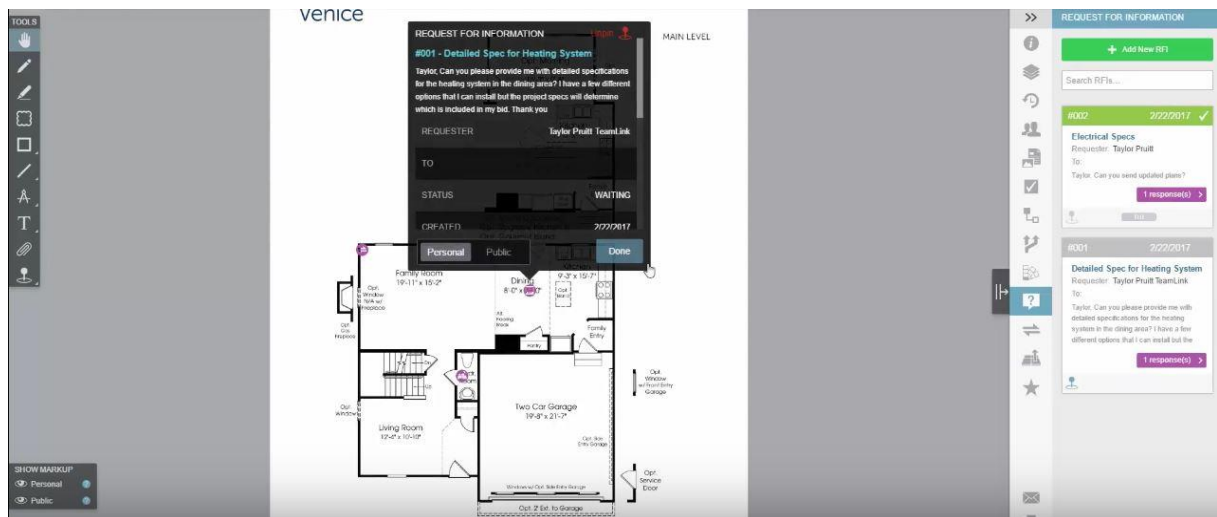


Figura 5.11 – Colocação de um pedido de informação numa planta no RedLine Planroom (UDA Technologies, 2017a)

Seguindo o guia de comunicação proposto, outras ferramentas úteis são os registos. Por parte dos trabalhadores, que são os remetentes neste caso, os mesmos necessitam de ser realistas e verdadeiros nos registos que efetuam, relatando nos mesmos os sucessos ou falhas que ocorreram e devem alertar para a previsão de problemas e o grau do seu possível impacto.

Normalmente a frequência com que o diretor de obra deve receber estes registos é determinada no planeamento da obra, mas também pode ser em função da natureza e circunstâncias da obra.

Para a direção de obra, controlar significa manter o conhecimento da evolução da obra. Controlar é útil para reformular os planos de trabalho ao longo da obra como reação aos desvios e problemas comunicados pelos intervenientes. Portanto, é importante o uso de registos ao longo de todas as fases da obra para estes procedimentos.

No seguimento do exemplo do Caso 2, o autor utilizou a mesma situação para mostrar a utilidade dos registos como se pode verificar na Figura 5.12 e na Figura 5.13.

| Resource Name | Showed | # of Workers | Hours | Resource Type |
|---------------|--------|--------------|-------|---------------|
| Trabalhador X | Yes | 1 | 2 | Painter |


As paredes da sala de estar foram pintadas conforme o plano de trabalho recebido. Cor BRANCO CANVAS E124. Foi indicado que a mudança não implicou custos adicionais.

Attach Files Post Entry

Figura 5.12 – Criação de um novo registo de trabalho (UDA Technologies, 2017a)

| | | | | | | | |
|----------|-----------|------------------|---------------|------------------|----------|------------|--------|
| Work Log | Equipment | Materials | Project Notes | Observed Weather | Visitors | Deliveries | Custom |
|----------|-----------|------------------|---------------|------------------|----------|------------|--------|

| | | | |
|--------------------|----------|---------------------|-------------|
| Material Name | | Item / Model Number | |
| BRANCO CANVAS E124 | | 1234567 | |
| Category | Quantity | Unit Cost | Unit |
| Finishes ▼ | 2 | \$ 25.99 | Square Me ▼ |


Choose Item Image

Material notes


 Attach Files
 Post Entry

Figura 5.13 – Registro do material usado na tarefa (UDA Technologies, 2017a)

Ou seja, neste caso possível existem várias áreas do Guia de Comunicação que vão ser usadas:

- Os registos vão servir para comunicar ao diretor de obra o andamento dos trabalhos;
- O RedLine Planroom está disponível para toda a equipa poder publicar e visualizar informação, tirando partido da fácil interpretação de plantas ou cortes construtivos servindo de plataforma para comunicação com o diretor de obra;
- A comunicação textual pode ser feita através da correspondência.

5.2.4. CASO 4 – ACIDENTE

No panorama das obras de construção, os riscos são muito grandes. É importante analisar os riscos que não podem ser evitados e devem-se evitar acidentes. Porém, os acidentes podem acontecer e um diretor de obra deve estar preparado para agir nessa situação.

O coordenador de segurança e saúde de uma obra deve prever medidas preventivas para todo o pessoal numa obra e deve executar o PSS (o diretor de obra também pode ter a responsabilidade de coordenar a segurança e a saúde).

Durante a obra, o coordenador deve estudar as causas de acidentes que ocorram no estaleiro e o diretor de obra deve ser informado regularmente, de acordo com o guia anteriormente proposto através das correspondências ou dos registos acerca das avaliações de segurança e saúde efetuadas na obra.

Seguindo a proposta de guia elaborado no capítulo anterior e utilizando as ferramentas do ConstructionOnline da área da correspondência, no início da obra o diretor de obra deve enviar um *e-mail* geral para todos os intervenientes com o sistema de emergência da obra, as medidas de prevenção, controlo e combate a incêndios, os postos de primeiros socorros e os caminhos de evacuação.

Quando ocorre um acidente em obra, o diretor de obra deve ser comunicado por quem tenha testemunhado essa ação, e o mesmo deve transmitir a informação quanto ao que aconteceu e o grau de gravidade do acidente ocorrido.

Na ocorrência de um acidente a direção de obra deve informar a Inspeção-Geral do Trabalho do sucedido recorrendo também ao método proposto no guia de comunicação - utilizando as ferramentas de correspondência -, sendo que esta determina se os trabalhos serão suspensos ou não, realiza inquéritos sobre o incidente e autoriza a continuação dos trabalhos desde que se comprovem as condições para a continuação segura dos trabalhos.

Na comunicação de um acidente devem ser cumpridos os seguintes procedimentos: ligar o 112; identificar com nome e função; indicar a localização da obra; indicar a natureza do incidente; indicar o número de vítimas e respetivas lesões, não exagerando na informação; indicar a um trabalhador para ir para a entrada do estaleiro de maneira a dar indicações às autoridades e á ambulância para onde se deslocarem.

O uso do guia proposto permite a resolução de acidentes em obra (ou qualquer outro problema que surja) em tempo real. Pode ser mais rápido do que uma deslocação à obra e a partir do momento que se envia uma mensagem, um *e-mail* ou uma fotografia ao diretor de obra é possível solucionar o problema de imediato.

Segundo Jackson (2006), uma coisa é certa na construção: vão surgir problemas no estaleiro de obra. Independentemente do cargo na equipa de trabalho, é necessário ter a habilidade de agir rapidamente quando os acidentes ocorrem. Na direção de obra, não é necessário ter as respostas para todos os problemas, mas sim saber onde as encontrar.

5.2.5. CASO 5 – EXTENSÃO DE PRAZO (ATRASOS)

Existem ocasiões em que o diretor de obra se encara com extensões de prazo por motivo de necessidade ou de não cumprimento. As principais causas para que isso aconteça são: atrasos devido a condições meteorológicas; atrasos por comunicação lenta; atrasos por greves de trabalho; atrasos causados pela equipa projetista, devido a documentos de má qualidade técnica ou interferência no trabalho; atrasos causados pelo dono de obra devido a tomadas de decisão lentas ou interferência no trabalho. (Jackson, 2006)

Quando ocorrem atrasos no prazo da obra, o DO deve estar munido de todo o tipo de registos que possam justificar o atraso.

5.2.5.1. Exemplo de aplicação do guia

Aplicando o guia proposto no capítulo 4 é possível obter relatórios dos registos das tarefas que foram efetuadas na obra, e tudo isso é necessário para ser provado um atraso.

De seguida vão ser apresentados exemplos de relatórios de registos de trabalho através do ConstructionOnline. É necessário realçar que o relatório seguinte não está relacionado diretamente com o atraso respetivo ao caso possível 5.

Figura 5.14 – Exemplo de criação de um relatório de registos de trabalho da tarefa hipotética do Caso 2 (UDA Technologies, 2017a)

Project Log Report - Monday, May 22, 2017

Weather Conditions

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 06:00 | 09:00 | 12:00 | 15:00 | 18:00 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| Not Recorded | Not Recorded | Not Recorded | Not Recorded | Not Recorded |

Work Log

| Resource | Showed | Workers | Hours | Description | Time Posted |
|--------------------------|--------|---------|-------|--|--|
| Trabalhador X Painter | YES | 1 | 2 | As paredes da sala de estar foram pintadas conforme o plano de trabalho recebido. Cor BRANCO CANVAS E124. Foi indicado que a mudança não implicou custos adicionais. | 22/05/2017 17:02:34 by Nuno Ricon Peres |

Materials

| Name | QTY | Cost | Total | Description | Time Posted |
|--------------------------------|-----|----------|----------|-------------|--|
| BRANCO CANVAS E124 Finishes | 2 | \$ 25.99 | \$ 51.98 | | 22/05/2017 17:05:15 by Nuno Ricon Peres |

Figura 5.15 – Exemplo de um relatório em formato PDF do registo utilizado no Caso 2 (UDA Technologies, 2017a)

5.3. CONCLUSÃO

Analisando os 5 casos expostos neste capítulo, é possível concluir que muitos outros casos semelhantes poderiam ser resolvidos aplicando o guia de comunicação proposto no capítulo 4.

Nos vários casos abordados foi possível concluir que a capacidade de comunicação em tempo real por parte de todos os intervenientes revelou-se a funcionalidade mais importante do guia proposto para a resolução dos problemas levantados em cada um dos casos.

Todos os casos foram analisados recorrendo às ferramentas disponibilizadas pelo ConstructionOnline, mas é importante relevar o cariz universal do “Guia para Utilização de Programas e Aplicações na Comunicação nas Obras de Construção”, pois os mesmos casos poderiam ter sido resolvidos recorrendo a ferramentas independentes ou outros programas semelhantes aos produzidos pela UDA Technologies.

6

CONCLUSÕES

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de tecnologias de informação na construção cresce proporcionalmente à competitividade do setor. Tal como abordado no capítulo 2, utilizando tecnologias que auxiliam as tarefas de gestão e comunicação, a produtividade aumenta, a ligação entre escritório e estaleiro torna-se mais fácil e a distância deixa de ser um fator importante na partilha de informação verbal ou escrita.

Para a direção de obra, o uso de tecnologias ajuda na coordenação e comunicação da equipa de trabalho. O uso destas ferramentas revela-se crítico para diminuir o tempo que era tradicionalmente gasto em partilhas de informação entre intervenientes de uma equipa de trabalho.

Após a caracterização aos serviços da UDA Technologies do capítulo 3, foi possível reter a ideia de que atualmente um *software* especializado para a construção pode tornar a comunicação entre intervenientes num processo rápido e coordenado. A aposta da UDA Technologies no desenvolvimento de *software* baseado em *web* e em aplicações móveis visa uma conectividade em grande escala entre empresa, direção de obra e os intervenientes no local de trabalho.

Dentro dos programas desenvolvidos pela UDA Technologies, foi possível concluir que o ConstructionSuite é o mais adequado para tarefas de gestão, e que o ConstructionOnline e as OnSite Apps são mais adequados para comunicação. Para a direção de obra, a utilização destes programas revela uma grande importância pois estes permitem uma melhor colaboração com membros da equipa de trabalho em todas as fases de um projeto de construção. Devido ao auxílio em tarefas de gestão, planeamento, organização e controlo, o tempo dedicado pela direção de obras às mesmas é menor, portanto o tempo poupado nessas tarefas pode ser transferido para outras tarefas ou tomadas de decisão.

Na proposta elaborada no capítulo 4, uma das preocupações foi a de tornar este guia de comunicação o mais universal possível. Portanto, seguindo cada uma das 3 áreas abordadas no guia de comunicação proposto (Planos de Trabalho, Correspondência e Registos), o utilizador pode recorrer a qualquer outro tipo de *software* que reproduza as mesmas funcionalidades do ConstructionOnline e das OnSite Apps.

O objetivo da elaboração de uma guia de comunicação em obras de construção é o de ajudar a direção de obra e os restantes intervenientes a ter uma comunicação mais eficiente, recorrendo ao uso de tecnologias de informação. Esta proposta também proporciona uma comunicação mais facilitada entre a obra e a administração da empresa.

Analisando a aplicação do guia proposto a 5 casos possíveis no capítulo 5, foi possível concluir que a sua adoção se revela vantajosa em vários casos de comunicação em obras de construção. A capacidade de

comunicar em tempo real com qualquer interveniente revelou ser a funcionalidade mais importante para a resolução dos problemas levantados em cada um dos casos.

6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

De futuro, seria extremamente útil a aplicação do guia de comunicação numa obra de construção, com a intenção de o testar e validar a sua utilidade já verificada quando aplicado aos casos possíveis do capítulo 5. Assim, poderá ser possível avaliar a proposta quando aplicada a situações reais - simples ou complexas - em obras de construção.

Com a elaboração desta proposta de guia também se pretende que o mesmo seja aplicado em empresas de construção em todas as fases da obra, sendo o guia adequado não só para a direção de obra, mas também para todos os outros intervenientes. Uma maneira de iniciar o uso deste guia em empresas de construção é implantar uma plataforma de comunicação móvel que combina aplicações móveis para o uso no estaleiro de obra com as ferramentas baseadas em *web* para uso no escritório.

Uma possibilidade para o futuro é a utilização de outras ferramentas para cada uma das 3 áreas do guia (Planos de Trabalho, Correspondência e Registos).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOWDEN, S. [et al.] (2006) - Mobile ICT support for construction process improvement. Automation in Construction [Em linha]. 15:5. 664-676. Disponível em WWW: <URL: <Go to ISI>://WOS:000240411200012>. ISSN 0926-5805.
- CARDOSO, José Manuel Mota (2007) - Direcção de obra—Organização e controlo. Biblioteca AECOPS, Lisboa.
- COELHO, Sérgio Salles; NOVAES, Celso Carlos (2008) - Modelagem de Informações para Construção (BIM) e ambientes colaborativos para gestão de projetos na construção civil. 2008.
- CONSTRUCT TEAM (2016a) - Como elaborar o planeamento de comunicação em projetos de construção civil [Em linha]. [Consult. 21/3/2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://constructapp.io/pt/como-elaborar-o-planeamento-de-comunicacao-em-projetos-de-construcao-civil/>>.
- (2016b) - Como melhorar a comunicação no canteiro de obras [Em linha]. [Consult. 21/3/2017]. Disponível em WWW: <URL: <https://constructapp.io/pt/como-melhorar-a-comunicacao-no-canteiro-de-obras/>>.
- DIAS, Hugo Carvalho; MARTINS, João Guerra (2008) - Gestão e Direcção de Obra—Uma Versão Simples e Unificada. Universidade Fernando Pessoa [Em linha].
- DO NASCIMENTO, Luiz Antonio; SANTOS, Eduardo Toledo (2002) - Barreiras para o uso da tecnologia da informação na indústria da construção civil. [Em linha].
- DOS SANTOS HUGO, Magda Veridiana (2010) - Gerenciamento da comunicação de projetos de obras de construção civil com base nas práticas do PMBOK/PMI. Revista da Graduação [Em linha]. 3:2. ISSN 1983-1374.
- GROVER, Raghav (2016) - Identifying requirements for a construction software: a case study of a public sector construction organization. University of British Columbia.
- HARRIS, Frank; MCCAFFER, Ronald (2013) - Modern construction management. John Wiley & Sons. ISBN 1118510186.
- HASSAN, Qusay (2011) - Demystifying cloud computing. The Journal of Defense Software Engineering [Em linha]. 1: 16-21.
- HIPPERT, Maria Aparecida Steinhert [et al.] (2009) - TIC NA CONSTRUÇÃO CIVIL: CENÁRIO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS. [Em linha].
- JACKSON, Barbara J (2006) - Construction management jumpstart. John Wiley & Sons. ISBN 0470113146.
- LU, Yujie [et al.] (2014) - Information and communication technology applications in architecture, engineering, and construction organizations: A 15-year review. Journal of Management in Engineering [Em linha]. 31:1. A4014010. ISSN 0742-597X.
- MARTINS, João Pedro da Silva Poças (2009) - Modelação do fluxo de informação no processo de construção: aplicação ao licenciamento automático de projectos. João Poças Martins.
- MEIRA, Alexandre Manuel Gonçalves (2012) - Direção de Obra - Preparação Individual. [Em linha].
- MENDES JR, Ricardo [et al.] (2005) - Estudo Comparativo de Sistemas Colaborativos de Projeto. SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO [Em linha]. 155:2.
- NASCIMENTO, LA; SANTOS, ET (2003) - A indústria da construção na era da informação. Ambiente Construído [Em linha]. 3:1. 69-81.
- NUNES, Roberta (2003) - Novas Tecnologias de Informação aplicada a Gestão de Projectos de Arquitectura e Complementares. [Em linha].
- ONYEGIRI, I; NWACHUKWU, CC; JAMIKE, O (2011) - Information and communication technology in the construction industry. American journal of scientific and industrial research [Em linha]. 2:3. 461-468.
- PEANSUPAP, Vachara; WALKER, Derek HT (2005) - Factors enabling information and communication technology diffusion and actual implementation in construction organisations. Journal of Information Technology in Construction (ITcon) [Em linha]. 10:14. 193-218.
- PIETRYGA, Jason (2012) - The Benefits for Construction Companies of Hosting their IT Infrastructures in the Clouds [Em linha]. [Consult. 9/4/2017]. Disponível em WWW: <URL: http://www.onthenetoffice.com/blog/2012/12/construction_cloud/>.
- RAWAI, Norshakila Muhamad [et al.] (2013) - Cloud computing for green construction management. 2013. IEEE. ISBN 1467348937.

- RIBEIRO, Rui Pedro Carvalho de Araújo (2012) - Processos e procedimentos de direcção de obras: caso prático da subconcessão do Pinhal Interior. [Em linha].
- TSE, Tao-chiu Kenny; WONG, Kam-Din Andy; WONG, Kwan-Wah Francis (2005) - The utilisation of building information models in nD modelling: a study of data interfacing and adoption barriers. Journal of Information Technology in Construction (ITcon) [Em linha]. 10:8. 85-110.
- UDA TECHNOLOGIES (2017a) - ConstructionOnline. Disponível em WWW: <<http://www.constructiononline.com>>.
- (2017b) - ConstructionSuite Commercial Plans and Pricing [Em linha]. [Consult. 18/05/2017]. Disponível em WWW: <URL: http://www.uniteddesign.com/cs_compare-cm.html>.
- (2017c) - UDA Technologies [Em linha]. [Consult. 18/05/2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.constructionnet.com/>>.
- VYAS, Ripal (2014) - Why Mobility Has a Great Significance in the Construction Industry [Em linha]. [Consult. 21/3/2017]. Disponível em WWW: <URL: <http://insights.wired.com/profiles/blogs/why-mobility-has-a-great-significance-in-the-construction#axzz2zXDgUpXd>>.

